



PROGRAMA DE MANEJO
PARQUE NACIONAL
Tulum



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



El presente Programa de Manejo se elaboró con fundamento en los artículos 4, quinto párrafo y 27, tercer párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2, fracción I, 17, 26 y 32 Bis, fracciones I y VII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 65 y 66 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 72, 73, 74, 75 y 76 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, por la persona titular de la Dirección del Área Natural Protegida en ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 77, fracción III del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

LA DIRECTORA DEL PARQUE NACIONAL TULUM

MARÍA DEL CARMEN MORALES PÉREZ



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. ANTECEDENTES DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	7
2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	9
2.1. OBJETIVO GENERAL	9
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	10
3.1. OBJETIVO GENERAL	10
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	11
4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES	11
4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS.....	13
4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	23
4.4. REGIONES ECOLÓGICAS Y SITIOS PRIORITARIOS.....	46
CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL PARQUE NACIONAL TULUM	57
4.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	60
4.6. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL	64
4.7. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL	70
4.8. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA	72
4.9. NORMAS OFICIALES MEXICANAS	74
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA	76
5.1. ECOSISTÉMICO	76
5.1.1. PROBLEMÁTICA DEMOGRÁFICA Y SOCIOECONÓMICA	83
5.2. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	86
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	87
6.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN.....	88
6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO.....	99
6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN	104
6.4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO	110
6.5. SUBPROGRAMA DE CULTURA.....	114
6.6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN	118
7. SUBZONIFICACIÓN	126
8. REGLAS ADMINISTRATIVAS	160
9. BIBLIOGRAFÍA	186
ANEXO I. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN EL PARQUE NACIONAL TULUM	204
ANEXO 2. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010	248



ANEXO 3. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LA SUBZONIFICACIÓN DEL
PARQUE NACIONAL TULUM255



1. INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Tulum fue establecido mediante el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 Has., ubicada en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación los días 23 y 30 de abril de 1981, actualmente ubicado en el municipio de Tulum (DOF, 1981a; 1981b).

Con la declaratoria publicada mediante Decreto Presidencial, el Parque Nacional Tulum se constituyó como la primer Área Natural Protegida (ANP) en el corredor Cancún-Tulum, una región cada vez más amenazada por el turismo desordenado y no regulado, que se ha desarrollado de manera creciente en las últimas décadas y que poco a poco va reduciendo las porciones costeras naturales al convertirlas en sitios de alojamiento y pernocta. De ahí, la gran importancia de mantener uno de los pocos reductos naturales terrestres de la región que, además, comparte la superficie que fue decretada como Zona de Monumentos Arqueológicos el área conocida como Tulum-Tancah, mediante “Decreto por el que se declara zona de monumentos arqueológicos el área conocida como Tulum-Tancah, ubicada en el Municipio de Cozumel, Q. Roo, con el perímetro y características que se señalan”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de diciembre de 1993 que abarca los vestigios arqueológicos e incorpora la zona arqueológica conocida como la zona “amurallada” de Tulum, considerada como una de las más bellas y con mayor afluencia turística del país, actualmente ubicada en el municipio de Tulum.

Aun cuando el Parque Nacional Tulum tiene una extensión relativamente reducida, presenta una gran variedad de ambientes, incluyendo manglares de singular belleza, selva baja, humedales y matorral de dunas costeras, extensos ríos subterráneos, playas y cenotes que funcionan como sitios de refugio, alimentación y reproducción, y que albergan diversas especies de flora y fauna, representativos del corredor Cancún-Tulum, así como especies endémicas y/o en alguna categoría de riesgo conforme a la “Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, la “Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de marzo de 2020, (NOM-059-SEMARNAT-2010). Es importante mencionar que, con el objetivo de asegurar la calidad de la información, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y de la distribución geográfica de las especies utilizando referentes actualizados de información especializada, por lo que solo se integran nombres científicos aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación



y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. En virtud de lo anterior, es posible que la nomenclatura actualizada no coincida con la contenida en los instrumentos normativos a los que se hace referencia en el presente documento, por lo cual, en los anexos correspondientes se realizó una anotación para aclarar la correspondencia de los nombres científicos. En cuanto a los nombres comunes, al ser una característica biocultural que depende del conocimiento ecológico tradicional de las comunidades locales, y debido a que, por efecto del sincretismo cultural, están sujetos a variaciones lingüísticas y gramaticales, no existe un marco normativo que regule su asignación, por lo que se priorizó el uso de nombres comunes locales recopilados durante el trabajo de campo.

Aunado a lo anterior, los cenotes que se encuentran al interior del Parque Nacional Tulum están ligados a las tradiciones, ceremonias y leyendas del pueblo maya, pues en estos se han hallado restos humanos y animales, así como vestigios arqueológicos de culturas prehispánicas y prehistóricas que datan del 13.000 a. C. (Suárez- Arteaga, 2016).

El Programa de Manejo del Parque Nacional Tulum constituye un instrumento rector de planeación y regulación, basado en el conocimiento de los recursos naturales presentes, los usos actuales y potenciales, y las necesidades de conservación y manejo del ANP. Este documento plantea la organización, jerarquización y coordinación de acciones que permitirán alcanzar los objetivos de creación del ANP. Por esta razón, el Programa de Manejo es concebido como una herramienta dinámica y flexible que se retroalimenta y se adapta a las condiciones del Parque Nacional Tulum en un proceso de corto, mediano y largo plazo, con base en la aplicación de las políticas de manejo y las disposiciones jurídicas aplicables en la materia.

Este documento presenta los antecedentes de conservación del Parque Nacional Tulum, definiendo además su situación actual y problemática, y haciendo énfasis en la relevancia ecológica, científica, educativa, recreativa, histórica y cultural, así como en las implicaciones de su protección a distintos niveles, y en los objetivos de su establecimiento. En los diferentes Subprogramas de Conservación que componen este documento se plantea abordar la problemática de manera global, bajo las siguientes seis líneas estratégicas: protección, manejo, restauración, conocimiento, cultura y gestión, estableciéndose los objetivos y estrategias de manejo para cada uno. A su vez, los subprogramas tienen componentes que plantean objetivos específicos, así como actividades y acciones a desarrollar por parte de la Dirección del Área, a fin de cumplir los objetivos de cada componente en los plazos programados.

En el capítulo de Subzonas y políticas de manejo, el Programa de Manejo delimita las subzonas correspondientes en las cuales se establecen las actividades permitidas y no permitidas para cada una de ellas, en concordancia con el apartado denominado Reglas Administrativas, a las que deberán sujetarse las obras y actividades que se realicen en el Parque Nacional Tulum, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Además, el Programa de Manejo contiene varios anexos, a los que el propio texto hace referencia entre los que se encuentran los listados de flora y fauna del Parque Nacional Tulum, así como la bibliografía consultada para la formulación del presente instrumento.



Finalmente, este documento refleja la acción coordinada de instituciones públicas, académicas y organizaciones sociales, con la finalidad de salvaguardar la riqueza natural, la biodiversidad y la importancia estratégica que representa el Parque Nacional Tulum.

1.1. ANTECEDENTES DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Los días 23 y 30 de abril de 1981 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 Has, ubicada en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo” considerando para ello que, en el área de Tulum existen manglares de singular belleza, en cuyo interior se albergan diversas especies de flora y fauna características de la región, las cuales es conveniente proteger. Para la emisión del referido Decreto se consideró la facultad del Ejecutivo Federal para establecer Parques Nacionales para uso público en aquellas áreas que, por su ubicación, belleza, valor científico, educativo o recreacional, lo ameritaban, debiendo realizar las obras necesarias para su conservación y acondicionamiento en beneficio de la colectividad.

En el Artículo Segundo del Decreto se declara que es de utilidad pública la realización de las acciones y la ejecución de las obras que se requieran para el establecimiento, organización, administración y acondicionamiento del Parque Nacional Tulum, por lo que, para la realización de esos fines, se decretó la expropiación a favor del Gobierno Federal de los terrenos descritos en el Considerando Quinto del referido Decreto, de acuerdo con el plano elaborado por la entonces Dirección General de Organización y Obras de Parques Nacionales para la Recreación de la entonces Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

El 31 de julio y 31 de agosto de 1981, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Decreto por el que se declara Parque Nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 hectáreas, ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto (actualmente municipio de Tulum), Estado de Quintana Roo.

El 08 de diciembre de 1993, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “Decreto por el que se declara como Zona de Monumentos Arqueológicos el área conocida como Tulum – Tancah, ubicada en el municipio de Cozumel, Q. Roo, con el perímetro y las características que se señalan”, actualmente es el municipio de Tulum, en el cual, haciendo referencia también al Decreto de creación del Parque Nacional Tulum, se determinó que para atender convenientemente la preservación del legado arqueológico que contiene el área de Tulum-Tancah, era necesario incorporarla al régimen de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, la cual disponía que era de utilidad pública la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos y zonas de monumentos arqueológicos como parte integrante del patrimonio cultural de la Nación, por lo que, se declaró zona de monumentos arqueológicos el área conocida como Tulum-Tancah, ubicada en el municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.

El Parque Nacional Tulum rodea dicho sitio arqueológico, el cual es administrado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Sin embargo, con el objetivo de conservar el patrimonio natural y cultural se realizan acciones de manera conjunta entre el INAH y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), entre las que destacan las actividades de supervisión y vigilancia (CONANP, 2016).



Por su alta biodiversidad, las amenazas presentes y el uso de los recursos hídricos, en 1998 la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) incluyó a la zona marina denominada Tulum-Xpuha (RMP 64), adyacente al Parque Nacional Tulum, como una de las Regiones Marinas Prioritarias de México con una extensión de 743 km² (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998a); y a las zonas que corresponden al Corredor Cancún – Tulum (RHP 105, extensión de 1 715 km²), y a los Cenotes Tulum – Cobá (RHP 107, 1,422.67 km²) como Regiones Hidrológicas Prioritarias (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998).

Posteriormente, debido a que las playas inmersas y adyacentes al Parque Nacional Tulum revisten especial interés para la anidación de tortugas marinas, el 15 de noviembre de 2007, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por conducto de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano, la superficie de 184,409.58 m² de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las playas adyacentes al Parque Nacional Tulum, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, con el objeto de que la utilice para la protección y mantenimiento del estado natural para la conservación de la flora y fauna nativa, específicamente para la instrumentación del programa nacional de conservación de las tortugas marinas, caguama y blanca en peligro de extinción”, el cual se modificó mediante el “Acuerdo que modifica el Artículo Primero del similar publicado el 15 de noviembre de 2007, y por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por conducto de la Dirección Regional de Yucatán y Caribe Mexicano, la superficie de 184,409.58 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en playas adyacentes al Parque Nacional Tulum, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, con objeto de que la utilice para protección y mantenimiento del estado natural de las playas y de la zona rocosa intermareal como ecosistema de importancia alta para la conservación de flora y fauna nativa, así como para la instrumentación del programa nacional de conservación de las tortugas marinas caguama y blanca que están catalogadas como en peligro de extinción, prestación de servicios públicos y desarrollo de actividades de uso público y recreación reguladas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 2014, para la instrumentación del Programa Nacional de Conservación de las Tortugas Marinas, sobre las tortugas caguama (*Caretta caretta*) y blanca (*Chelonia mydas*), ambas en peligro de extinción, así como para la protección y- mantenimiento del estado natural para la conservación de flora y fauna nativa que se distribuye dentro del Parque Nacional Tulum, el cual alberga especies que, al igual que las especies de tortugas marinas antes mencionadas se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que, además, son fundamentales para el buen funcionamiento de los ecosistemas y la provisión de servicios ambientales (DOF, 2007).

Cabe mencionar que el 19 de mayo de 2008, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Decreto de creación del municipio de Tulum, el cual entró en vigor el 29 de mayo del mismo año. Las funciones políticas y administrativas fueron asumidas por un Consejo Municipal Provisional que tomó protesta el 08 de junio de 2008 y que se extinguió el 10 de abril de 2009, cuando se instauró el Ayuntamiento correspondiente, por tal razón, actualmente la superficie donde se localiza el Parque Nacional Tulum pertenece a dicho municipio.



Respecto al ámbito sociocultural, el valor paisajístico de las playas de esta ANP representa un importante potencial para la generación de programas de educación ambiental y apoyo al ecoturismo. En el contexto histórico y arqueológico, la zona amurallada de Tulum le ha dado fama mundial, atrayendo a una gran cantidad de turismo, como referencia, en 2022 fue visitada por 1,405,140 turistas tanto nacionales como extranjeros, siendo la zona arqueológica más visitada en comparación con otras zonas arqueológicas del estado de Quintana Roo (INAH, 2023).

De igual manera en fecha 7 de diciembre de 2016, se estableció por Decreto Presidencial la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano (RBCM) y que de conformidad con la Zonificación y Subzonificación establecida en su Programa de Manejo, se cuenta con el Polígono 1 Riviera Maya, que comprende una superficie de 6,951.155533 hectáreas, las cuales se distribuyen desde el límite sur del recinto portuario de CALICA y se extiende hasta el sur del polígono del Parque Nacional Tulum, abarcando únicamente porción marina, así como algunas porciones de Zona Federal Marítimo Terrestre colindantes a dicho Parque Nacional Tulum.

Finalmente, destaca la reciente creación del Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar (APFF Jaguar), mediante Decreto que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 2022. Esta ANP se ubica aledaña en su polígono sur con el Parque Nacional Tulum en 1.18 km, lo que resulta relevante en términos de conectividad para facilitar el movimiento de especies en un contexto de cambio climático (Côté y Darling, 2010).

2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

2.1. OBJETIVO GENERAL

Conservar, preservar y proteger las bellezas naturales y el equilibrio ecológico, así como recuperar los ecosistemas, su biodiversidad, los recursos naturales, servicios ambientales, y el patrimonio cultural del Parque Nacional Tulum, que permita el bienestar de la sociedad humana, promoviendo el uso sustentable, a través de un manejo y administración adecuados con la participación de los sectores gubernamentales y sociales involucrados.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservar un área representativa de los ambientes costeros de la Riviera Maya, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Contribuir a la recuperación de esta área por su importancia ecológica, su valor científico, educativo y recreacional, así como por su belleza escénica.
- Proteger los manglares que albergan diversas especies de flora y fauna características de la región.
- Preservar los recursos hídricos presentes (particularmente los cenotes) por su importancia ecológica y servicios ecosistémicos, además de ser un acervo ligado a las tradiciones, ceremonias y leyendas del pueblo maya.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y asegurar la preservación de las especies en riesgo que se encuentran En peligro de extinción, Amenazadas y Sujetas a protección especial, así como las endémicas y prioritarias.



- Proporcionar un campo propicio para la realización de investigaciones y estudios, que amplíen y profundicen el conocimiento del Parque Nacional Tulum y que, además, contribuyan a plantear métodos de manejo y alternativas de uso sustentable de los recursos.
- Promover actividades recreativas de bajo impacto ambiental, acorde con la fragilidad de los ecosistemas presentes.
- Proteger los entornos naturales de la zona, los monumentos y vestigios arqueológicos localizados en la poligonal.
- Restaurar los ecosistemas altamente degradados y fortalecer, con el apoyo de los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE), la protección y conservación de las especies en categoría de riesgo tales como el jaguar (*Panthera onca*) y de pequeños felinos como el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*), así como la tortuga caguama (*Caretta caretta*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).
- Promover el conocimiento e importancia del uso adecuado de los recursos naturales entre las comunidades aledañas al Parque Nacional Tulum, los prestadores de servicios turísticos, visitantes y, en especial, entre los diversos niveles educativos, mediante programas de educación ambiental, así como el trabajo conjunto con los sectores gubernamentales involucrados.

3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

3.1. OBJETIVO GENERAL

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del ANP con la categoría de Parque Nacional Tulum.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Protección:** favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del Parque Nacional Tulum, a través del establecimiento y promoción de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas, mediante la inspección y vigilancia, la prevención, control y combate de incendios y de contingencias ambientales, la protección contra especies exóticas, invasoras y ferales, y la mitigación y adaptación ante el cambio climático, para la preservación de áreas frágiles y sensibles.
- **Manejo:** establecer estrategias, con el fin de determinar actividades y acciones de conservación, protección, investigación, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el uso sustentable del ANP y sus recursos, a través de proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.
- **Restauración:** generar acciones para restablecer o rehabilitar las áreas dentro del Parque Nacional Tulum que han sido impactadas por actividades antropogénicas, llevando a cabo actividades de reforestación, conservación de agua y suelos, así como de control de la erosión y de la pérdida de suelo o su degradación, de tal modo que se



asegure la conectividad del paisaje y la recuperación de los ecosistemas que han sido alterados.

- **Conocimiento:** establecer las líneas estratégicas para fomentar, promover y coadyuvar en la generación de conocimiento de investigaciones, estudios y monitoreos de los factores bióticos, abióticos, económicos y sociales que contribuyan a la conservación y manejo del ANP.
- **Cultura:** generar la valoración de los recursos naturales y culturales del Parque Nacional Tulum, mediante la difusión y educación para la conservación de la biodiversidad, propiciando la participación de las comunidades y usuarios del ANP.
- **Gestión:** establecer las líneas de acción para la operación, supervisión, continuidad y desempeño de los programas y proyectos del Parque Nacional Tulum, de manera que estas conduzcan a la efectividad institucional, la transversalidad y la concertación regional y sectorial.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Parque Nacional Tulum se localiza en el estado de Quintana Roo en el municipio de Tulum, entre los kilómetros 179 y 183 de la Carretera Federal número 307, aproximadamente a 130 km al sur de Cancún; de manera que este se encuentra dentro de la región turística costera denominada Riviera Maya, ocupando una superficie total de 664-32-13 hectáreas. Colinda hacia el noroeste con la Carretera Federal 307; hacia el este y sur con la zona federal marítimo terrestre y con el Polígono I Riviera Maya, de la Subzona de Uso Público Riviera Maya y Mahahual del polígono de la RBCM; al suroeste con la avenida Cobá y la Fracción I del Fundo Legal Tulum; hacia el oeste con la Carretera Federal 307 y con terrenos de la Fracción I del Fundo legal Tulum (Figura 1).

Cabe mencionar que respecto al desplazamiento de la poligonal del Parque Nacional Tulum, en la Sentencia de la Controversia Constitucional 72/2008, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 2011, la Suprema Corte de Justicia de la Nación manifestó: "...aun cuando se advierte un desplazamiento de los polígonos hacia el Mar Caribe, la superficie y ubicación física de los mismos es la referida en los Decretos publicados en mil novecientos ochenta y uno y mil novecientos noventa y tres, respectivamente, pues, del contenido de estos Decretos, se desprende que fue intención del Ejecutivo Federal crear un Parque Nacional y declarar una Zona de Monumentos Arqueológicos dentro de la parte continental y no en el litoral quintanarroense".

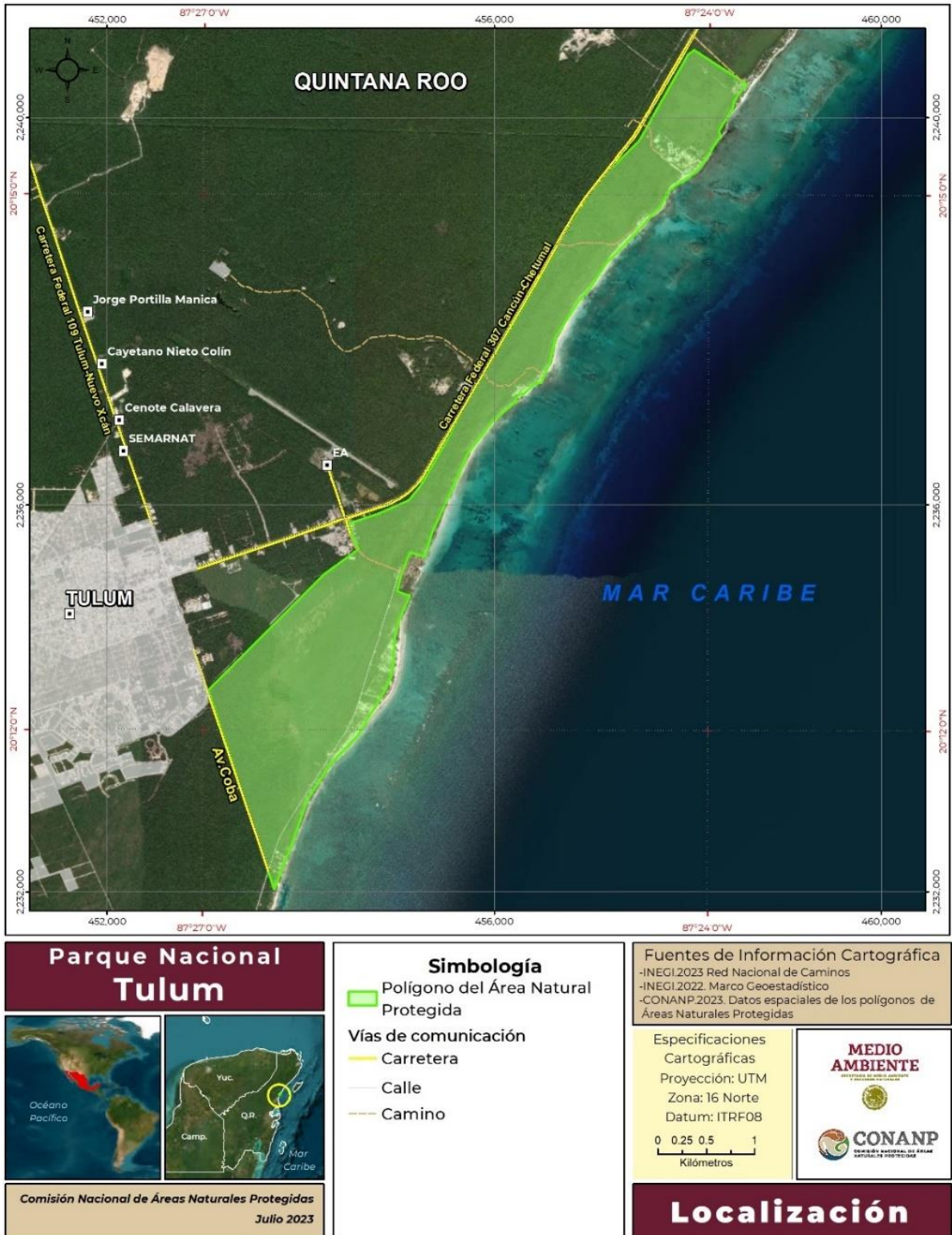


Figura 1. Localización del Parque Nacional Tulum.



4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

En el Parque Nacional Tulum, situado en la franja más joven de la península de Yucatán, una gran parte de los terrenos datan del periodo Cuaternario, esto es, hace aproximadamente 2 millones de años. Asimismo, el área de interés ha sido, desde el periodo Jurásico, el sitio de deposición de rocas calizas de aguas someras, dolomitas y evaporitas (Ward y Wilson, 1974). Además, algunos autores sostienen que el levantamiento de la placa en la que se asienta el Parque Nacional Tulum no ha sido continuo, sino que ésta pasó alternadamente por periodos de hundimiento.

De las tres unidades geomorfológicas que se distinguen en la península, en el Parque Nacional Tulum se observa la planicie de acumulación de costas marinas, conformada por rocas calizas del Oligoceno, Plioceno y post-Plioceno. Las estructuras de bajos o *ak alché* se encuentran en estas rocas, formando áreas planas delimitadas por porciones más elevadas, donde el agua no se filtra debido a la impermeabilidad del suelo. Estos bajos que se encontraban cubiertos por lagos someros actualmente forman lagunas y aguadas poco extensas, o bien, son zonas permanentemente inundadas. La génesis de los bajos se puede atribuir a una ampliación de cenotes y dolinas, así como a un rellenado de cuencas de sedimentación originadas por plegamientos de las calizas. Las lagunas que se encuentran en esa región siguen las líneas de fallas de dirección noreste-suroeste (IG-UNAM, 1980).

En cuanto a la roca superficial, ésta se observa como pequeñas lapiaz producto del intemperismo de la roca calcárea, y cuenta con una fase superficial bandeada muy dura y compacta. La presencia de las bandas indica una precipitación de los carbonatos que constituyen el carbonato de sodio, el cual es el material predominante en dichas rocas. Además, tanto las tensiones a las que está sometida la roca superficial, como el efecto de la vegetación primaria, ocasionan que la coraza se encuentre muy agrietada y que incluso se desprenda en forma de bloques en la costa acantilada.

Por otra parte, la infiltración del agua hacia el *sascab* (calizas blancas, arenosas, no mineralizadas) ocasiona erosión de tipo vertical que forma oquedades bajo la coraza fragmentada y, con el paso del tiempo, la formación de dolinas y cenotes. Las dolinas se producen si los bordes tienen pendiente suave y se rellenan con sedimentos, mientras que los cenotes tienen los bordes de sus hundimientos verticales y generalmente se encuentran llenos de agua.

4.2.1 Relieve

El municipio de Tulum forma parte de la región fisiográfica de la Península de Yucatán y de la unidad geomorfológica de las planicies del Caribe, donde persiste un estrato sólido de rocas calizas en fuerte proceso de karstificación (INEGI, 2016), característica que a su vez explica la carencia de ríos superficiales. Sin embargo, en toda la península se ha integrado una gran red cavernosa subterránea por la que escurre el agua, siendo comunes, a lo largo de estas corrientes subterráneas, los pozos naturales de disolución y los cenotes (Beddows *et al.*, 2007). En cuanto a la zona costera del Parque Nacional Tulum, ésta presenta el característico bajo relieve de la Riviera Maya, el cual comprende playas arenosas y caletas rocosas. En la porción de la zona arqueológica amurallada de Tulum se presenta un acantilado rocoso de aproximadamente nueve metros de altura con una pendiente vertical, asociado a una estrecha playa arenosa. Esta conformación se extiende por unos cuantos cientos de metros hacia el sur, aunque aquí la franja arenosa se amplía.

El Parque Nacional Tulum forma parte de la región fisiográfica Península de Yucatán (Figura 2) en la que se presenta la denominada Sierrita de Ticul: una delgada cadena de lomas bajas que se extienden desde Maxcanú hasta Peto, Yucatán, constituyendo uno de sus rasgos más notables y presentando una altitud máxima de 310 metros sobre el nivel del mar, hacia Xpujil, en el estado de Campeche. En este sentido, en el Parque Nacional Tulum predominan los terrenos planos con suelos someros y arcillosos sobre una plancha endurecida calcárea, llamada roca laja, los cuales originalmente fueron lechos de antiguas lagunas costeras (INEGI, 2010).

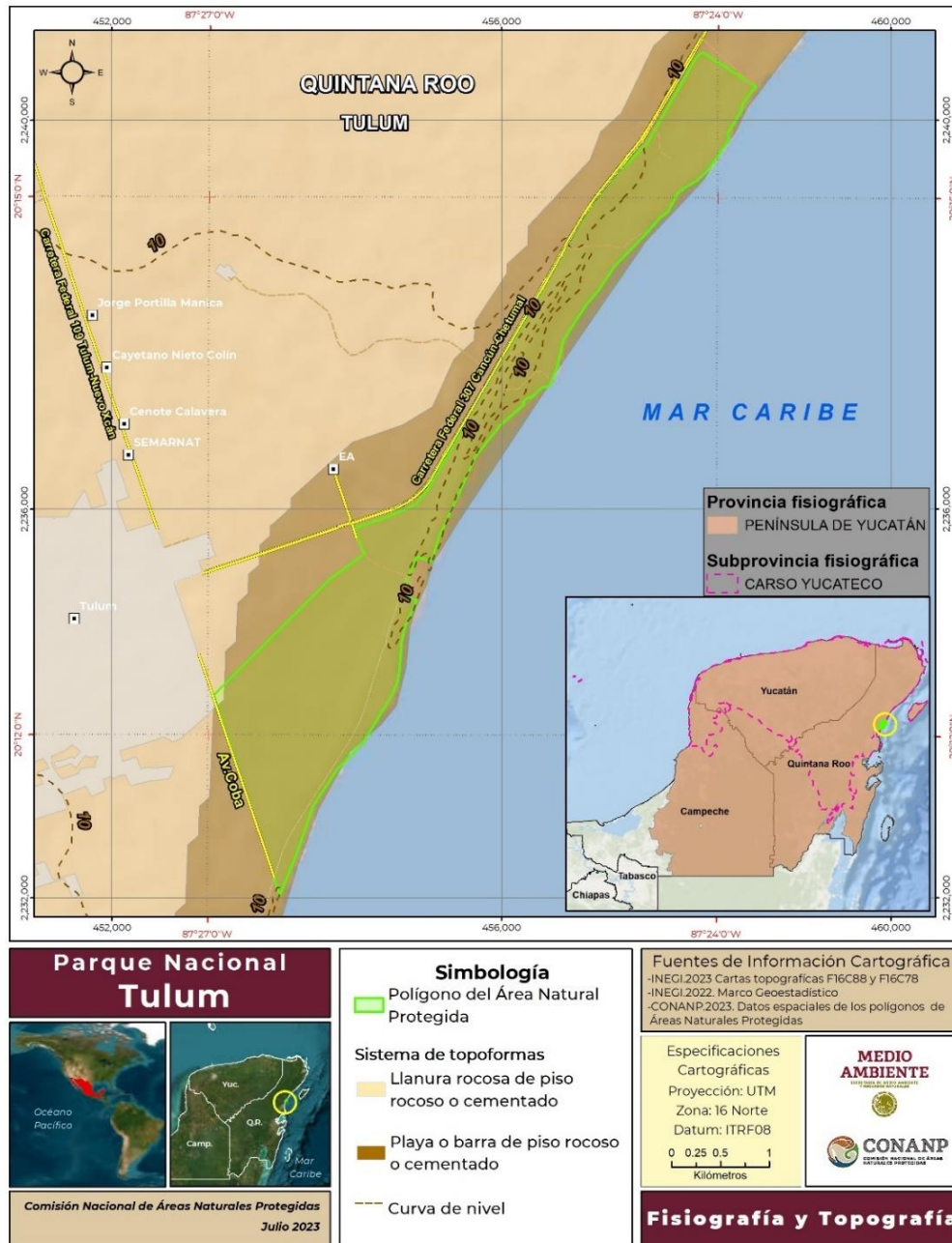


Figura 2. Fisiografía y topografía del Parque Nacional Tulum.



4.2.2. Geología y edafología

Por su origen geológico, esta zona, como toda la península, presenta aspectos fisiográficos singulares: la franja costera, en especial, es una zona plana en donde se encuentran áreas inundadas e inundables; los litorales, por su parte, pueden ser arenosos de origen marino, o rocosos de origen calcáreo.

Dada la solubilidad de la roca, son frecuentes las dolinas y las depresiones, donde se acumulan arcillas de descalcificación, mientras que la zona litoral posee salientes rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales (INE-SEMARNAP, 1998).

De acuerdo con el INEGI (Carta edafológica F16-11), los suelos de la Riviera Maya y del Parque Nacional Tulum son, en gran parte, más pobres que los del resto de la península. En este sentido, éstos son también más jóvenes y poco evolucionados, pedregosos, someros, por lo regular con espesores menores de 30 cm y reposan sobre el material calcáreo. Además, cuentan con más de 40% de carbonato de calcio, con un contenido de materia orgánica entre 6 y 15 %, presentan fase física (lítica) pero no química, y tienen un buen drenaje.

El tipo de suelo redzina se presenta en la mayor parte del Parque Nacional Tulum, específicamente al sur y centro del polígono (Figura 3). Este suelo se caracteriza por ser arcilloso y poco profundo, sin embargo, en ellos se establece vegetación de selva desarrollada. En algunas partes, las rendzinas se asocian con los litosoles de textura media y alta permeabilidad. Adicionalmente, estos suelos presentan abundante pedregosidad o afloramiento de la coraza calcárea, además de ser fácilmente degradables y contar con potencial forestal; siendo, a su vez, suelos que varían de color de café claro a casi negro, con textura arenosa con 10 a 30% de arcilla y que presentan un buen drenaje, lo que favorece la infiltración de las aguas meteorológicas (INEGI, 2002a). En menor proporción el tipo de suelo Solonchak se presenta al norte del polígono del Parque Nacional Tulum. Este tipo de suelo se caracteriza por tener un alto contenido de sales, por lo que el tipo de vegetación asociada es de tipo halófila (INEGI, 2004).

El subsuelo se encuentra íntegramente formado por *sascab*, el cual, por intemperismos, se endurece y forma placas en la superficie conocidas como lajas, entre las cuales la vegetación ha abierto oquedades y aportado capas delgadas de materia orgánica. Asimismo, este material permite que el suelo tenga buena estabilidad como soporte. No obstante, el uso agrícola se ve limitado; si bien este no es el caso para el desarrollo urbano y la actividad turística (Gobierno Municipal de Solidaridad, 2007; H. Ayuntamiento de Tulum, 2011).

La formación de un horizonte arcilloso es común en los suelos antiguos. Dicho horizonte aflora cuando las quemadas o la intemperie destruyen la capa de suelo negro, dando lugar a los suelos rojos de tipo *chac-luum* o *k'ankab*, ambos deficientes en manganeso y potasio. De hecho, solamente en los suelos bajos, y debido al arrastre coluvial desde zonas más altas, se forman suelos profundos llamados *ak'alches*, aunque de textura muy fina y, por lo tanto, inundables y pesados, pudiendo secarse y agrietarse durante la época de secas. Por su parte, los suelos inundables de las marismas y humedales, tipo margas o de turbera, descansan igualmente sobre la roca calcárea y han sido poco estudiados.

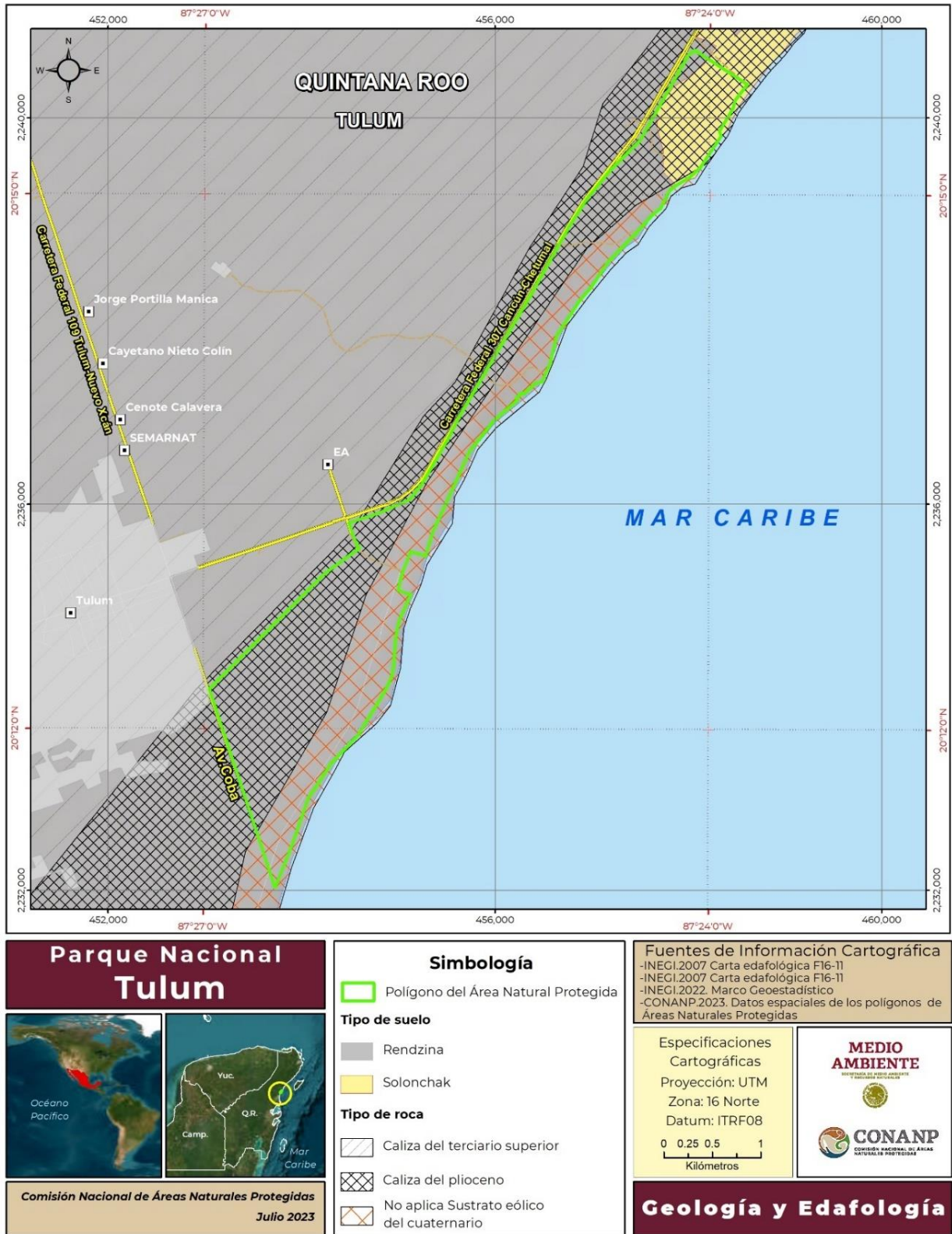


Figura 3. Geología y edafología del Parque Nacional Tulum.

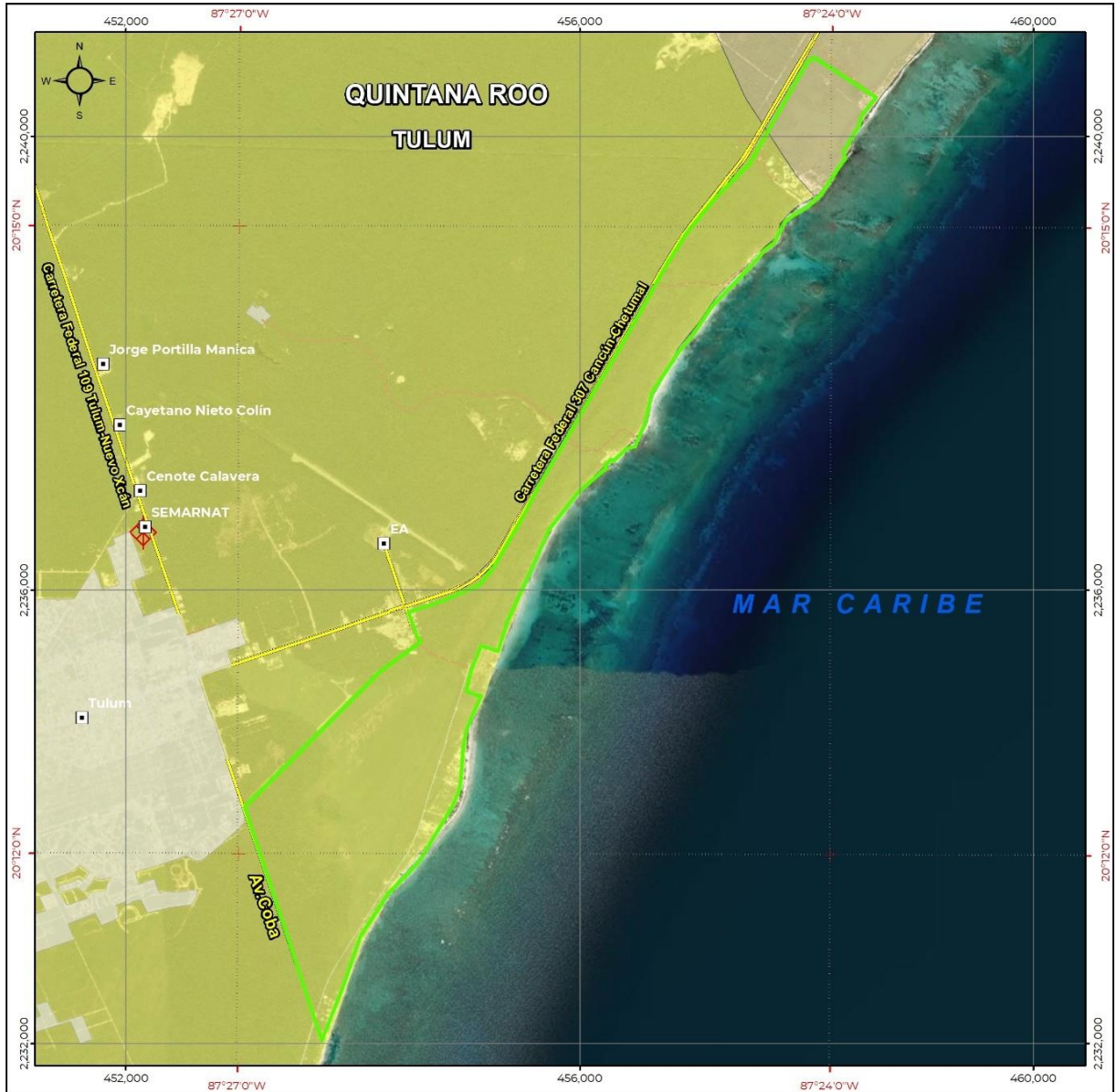


4.2.3. Clima

El clima que predomina en el ANP es de tipo Aw1(x'), de acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen adaptado a las condiciones de México por Enriqueta García (2004) corresponde a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Figura 4). Se distingue una época de sequía entre los meses de diciembre a abril, mientras que el 75 % de las precipitaciones se presentan de mayo a octubre. El mes más lluvioso es septiembre con 208.1 mm en promedio y el más seco es marzo con 29.4 mm. Se precipita un volumen medio anual del orden de 97.5 mm³, que en su mayor parte ocurre durante los meses de mayo a octubre.

La temperatura media anual es de 26° C, los meses más calientes son julio y agosto y el más frío es enero. La oscilación térmica anual es de 4. 8° C. La temperatura media mensual es superior a los 22° C, mientras que la media anual es de 26. 5° C. Las temperaturas máximas y mínimas puntuales han sido 44° C y 4. 5° C respectivamente. No se presentan heladas.

Los vientos dominantes son los alisios y se presentan de febrero a julio, provenientes del sureste con velocidades de 10 kilómetros por hora en promedio y hasta 30 kilómetros por hora durante perturbaciones tropicales. Durante los meses de invierno se presentan vientos del norte, los cuales pueden alcanzar velocidades entre 80 a 90 kilómetros por hora lo que hace descender la temperatura local considerablemente, provocando lluvias, grandes oleajes y marejadas.



Parque Nacional Tulum

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Julio 2023

Simbología

- Polígono del Área Natural Protegida

Tipo de clima

- Aw2(x'), cálido subhúmedo, precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm
- Aw1(x'), cálido subhúmedo, precipitación del mes más seco menor de 60 mm
- Estación climatológica Tulum 23025

Fuentes de Información Cartográfica

- INEGI.1983. Carta climática F16-11 Cozumel, 1:250 000.
- INEGI.2022. Marco Geoestadístico
- CONANP.2023. Datos espaciales de los polígonos de Áreas Naturales Protegidas

Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM
Zona: 16 Norte
Datum: ITRF08

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Clima

Figura 4. Climas del Parque Nacional Tulum.

4.2.4 Hidrología superficial y subterránea

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha dividido el territorio mexicano en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA), compuestas por agrupaciones de cuencas consideradas como las unidades básicas para facilitar la administración del agua. Estas RHA a su vez se subdividen en 37 regiones hidrológicas, las cuales representan los límites naturales de las grandes cuencas de México y están conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas; en ellas se considera la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos (CONAGUA, 2023).

La Península de Yucatán se ubica en la RHA XII Península de Yucatán, la cual abarca las Regiones Hidrológicas 31. Yucatán Oeste, 32. Yucatán Norte y 33. Yucatán Este y 15 cuencas. El estado de Quintana Roo se ubica sobre la Región Hidrológica Yucatán Norte (32), esta región se caracteriza por la ausencia de una red hidrológica superficial, debido a su origen kárstico que favorece la circulación hídrica subterránea (SEMARNAT, 2010).

Específicamente el Parque Nacional Tulum se localiza en la cuenca hidrológica No. 3201 Yucatán, cuya disponibilidad de agua es de 0.244 millones de m³ (Tabla 1; Figura 5). Al sur es colindante con la cuenca hidrológica No. 3306 Chunyaxche cuyo volumen disponible es de 21.559 millones de m³.

Tabla 1. Disponibilidad de agua en la cuenca hidrológica Yucatán.

Cuenca	Nombre y descripción	Cp	Ar	Uc (a)	Uc (b)	Uc (c)	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	Clasificación
3201	Yucatán: corrientes intermitentes y cuerpo de agua conocido como Laguna Morelos	0.259	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.244	0.000	0.244	0.244	Disponibilidad

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural.
 Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba.
 Uc(a).- Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos/asignados actualmente en el REPDA.
 Uc(b).- Volumen anual de extracción de agua superficial de títulos en proceso de inscripción en el REPDA.
 Uc(c).- Volumen anual correspondiente a las reservas y las zonas reglamentadas.
 R.- Volumen anual de retornos.
 Im.- Volumen anual de importaciones.
 Ex.- Volumen anual de exportaciones.
 Ev.- Volumen medio anual de evaporación en embalses.
 Av.- Volumen medio anual de variación de almacenamiento en embalses.
 Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo.
 Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo, los volúmenes correspondientes a reservas, uso ambiental, reglamentos y programación hídrica.
 D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica.

Dentro del Parque Nacional Tulum no se presentan cuerpos de agua superficiales como ríos o lagunas, aunque sí algunas zonas de inundación que a finales de la temporada lluviosa superan el 70 %, mientras que en la época seca un 20 % permanece inundado y corresponde a las zonas de manglar, ubicadas a lo largo del ANP, donde la concentración salina es elevada (SEDATU, 2015).

Con respecto a la geomorfología, la Península de Yucatán es una plataforma carbonatada de 300,000 km² en la que la tierra se extiende por uno 165,000 km². Esta plataforma está compuesta por calizas, dolomitas y evaporitas con más de 1,500 m de espesor (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011). La topografía de la región es considerada como muy suave, por lo que el suelo es altamente permeable y la existencia de fallas y fracturas en su conjunto, favorecen la infiltración del agua al subsuelo, lo que aunado a la naturaleza calcárea de



las rocas producen el medio kárstico y origina la recarga del acuífero, el cual es la única fuente de abastecimiento de agua de la región (DOF, 2013).

Hidrología subterránea

El Parque Nacional Tulum se localiza sobre el acuífero Península de Yucatán, clave 3105, que forma parte de la RHA XII Península de Yucatán y que, abarca las regiones hidrológicas 31 Yucatán Oeste, 32 Yucatán Norte, 33 Yucatán Este y la porción noreste de la región hidrológica 30 Grijalva-Usumacinta.

Para fines administrativos, la CONAGUA ha dividido el país en 653 acuíferos y con base en la última actualización de la disponibilidad de agua subterránea a partir del "Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de septiembre de 2020. Los atributos que se presentan para este acuífero son conforme a la tabla siguiente:

Tabla 2. Disponibilidad de agua subterránea del acuífero Península de Yucatán.

Table with 12 columns: REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA, ENTIDAD FEDERATIVA, CLAVE, ACUÍFERO, R, DNC, VEAS (VCAS, VEALA, VAPTYR, VAPRH), and DMA (POSITIVA, NEGATIVA (DÉFICIT)).

- R: Recarga total media anual
DNC: descarga natural comprometida
VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas
VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas
VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente
VAPTYR: volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA
VAPRH: volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica
DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25), y "4" (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015
*Las cifras son en millones de metros cúbicos anuales.

Este acuífero está formado por calizas y depósitos de litoral, constituidas por conchas y esqueletos de organismos que se caracterizan por poseer altos valores de porosidad y permeabilidad primarias. Es denominado como un cenote libre, costero, kárstico, muy permeable y notablemente heterogéneo con respecto a sus propiedades hidráulicas. Presenta un notable desarrollo kárstico, al que se debe su gran permeabilidad secundaria, con espectaculares manifestaciones en la superficie como los llamados localmente cenotes de gran tamaño, y cuya alineación está asociada a debilidades estructurales.

La elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, son factores que favorecen la recarga del acuífero (DOF, 2013). Partiendo de la porción suroccidental, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noroeste y hacia el este buscando salida. De tal forma que, a su paso por la llanura, gran parte importante del agua es aprovechada por la vegetación, mientras que el resto sigue su curso hasta la costa y aflora en lagunas, áreas de inundación, o bien, escapa subterráneamente al mar (Contreras, 1993).

La recarga total del acuífero es de 21,830.4 millones de m³ anuales, integrada por 1,462.29 millones de m³ anuales de entradas por flujo subterráneo y 20,350.85 millones de m³ anuales por recarga vertical proveniente del agua de lluvia. La salida subterránea hacia el mar se estimó en 19,121.2 millones de metros cúbicos anuales, la descarga hacia el Río



Hondo se estima en 1,395.9 millones de metros cúbicos anuales y la extracción de agua subterránea es de 1,313.3 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento del acuífero es nulo (DOF, 2013).

Es importante mencionar que el acuífero Península de Yucatán alberga al sistema *Sac Actun*, el cual es considerado como uno de los sistemas de cuevas más extensos con sus 318 km de longitud y de importancia para la descarga de agua dulce hacia el Mar Caribe. Este sistema se localiza en el municipio de Tulum, Quintana Roo y se compone de conductos freáticos lineales que tienen dos formas. Por un lado, las secciones costeras del sistema presentan túneles bajos horizontales que forman laberintos paralelos a la costa y conductos rudimentarios rotos por salas controladas por la fracturación, mientras que los pasajes tierra adentro están controlados por fallas/fracturas y tienen una configuración lineal y anastomosada y se alinean perpendiculares a la costa. El acceso al sistema de cuevas se hace a través de cenotes que son portales hacia el sistema de cuevas subacuáticas de Yucatán (Kambesis y Coke, 2016).

La capa superior de aguas subterráneas en el Sistema es una lente delgada de agua dulce que se recarga por agua de lluvia y fluye hacia la costa. La capa más baja se compone de agua salada y se origina por la entrada de agua de mar desde la costa. Intercalada entre el agua dulce y el agua salada se ubica la haloclina que es una capa salobre que se ha formado como resultado de la mezcla y arrastre por flujo de agua dulce por encima de la interfaz de la haloclina (Beddows, 2004). La haloclina está disociada de la capa salina que está por debajo y sirve como una zona de mezcla dinámica. La profundidad de la haloclina aumenta con la distancia de la costa (Kambesis y Coke, 2016).

Debido a sus características únicas alberga millones de litros cúbicos de agua dulce, biodiversidad y fauna endémica, además de contener 248 cenotes y 198 contextos arqueológicos (Secretaría de Cultura, 2018). Sus cuevas subterráneas resguardan evidencias invaluable sobre los primeros humanos que habitaron en la región y sobre los rituales mayas, y también contiene restos de megafauna prehistórica del Pleistoceno (National Geographic, 2018).

Asimismo, dentro del Parque Nacional Tulum, se reporta la presencia de varios cenotes de diversos tamaños constituyendo los únicos cuerpos de agua formados por el hundimiento y colapso de la bóveda kárstica. En general, estos cenotes no son considerados turísticos, no obstante, existen algunos, aledaños a los complejos hoteleros que se encuentran abiertos al público.

Tanto el acuífero como el sistema *Sac Actun* por su permeabilidad kárstica son sumamente vulnerables a la contaminación por los impactos antropogénicos derivados del crecimiento de la población, canteras, y el desarrollo de infraestructura turística que domina el uso de suelo de la región. Estos impactos pueden provocar que existan cambios químicos, físicos y biológicos y que consecuentemente las concentraciones de distintos parámetros rebasen los límites máximos permisibles (DOF, 2013; Kambesis y Coke, 2016).

De acuerdo con Saint-Loup y colaboradores (2018), la calidad del agua subterránea de la ciudad de Tulum muestra un impacto antrópico. Por un lado, se registraron concentraciones de cloruro que muestran la influencia de la mezcla de agua de mar y

heterogeneidad geológica, mientras que también se registró que *Escherichia coli* sigue siendo un problema importante.

Con respecto a lo reportado por la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (2021), en cuatro sitios monitoreados cercanos al Parque Nacional Tulum, la calidad del agua es considerada como buena. Parámetros como la concentración de coliformes fecales indican que son aguas de buena calidad que pueden ser destinadas a uso recreativo con contacto primario; el semáforo de contaminación se encuentra en amarillo por contaminantes de conductividad y sólidos disueltos totales.

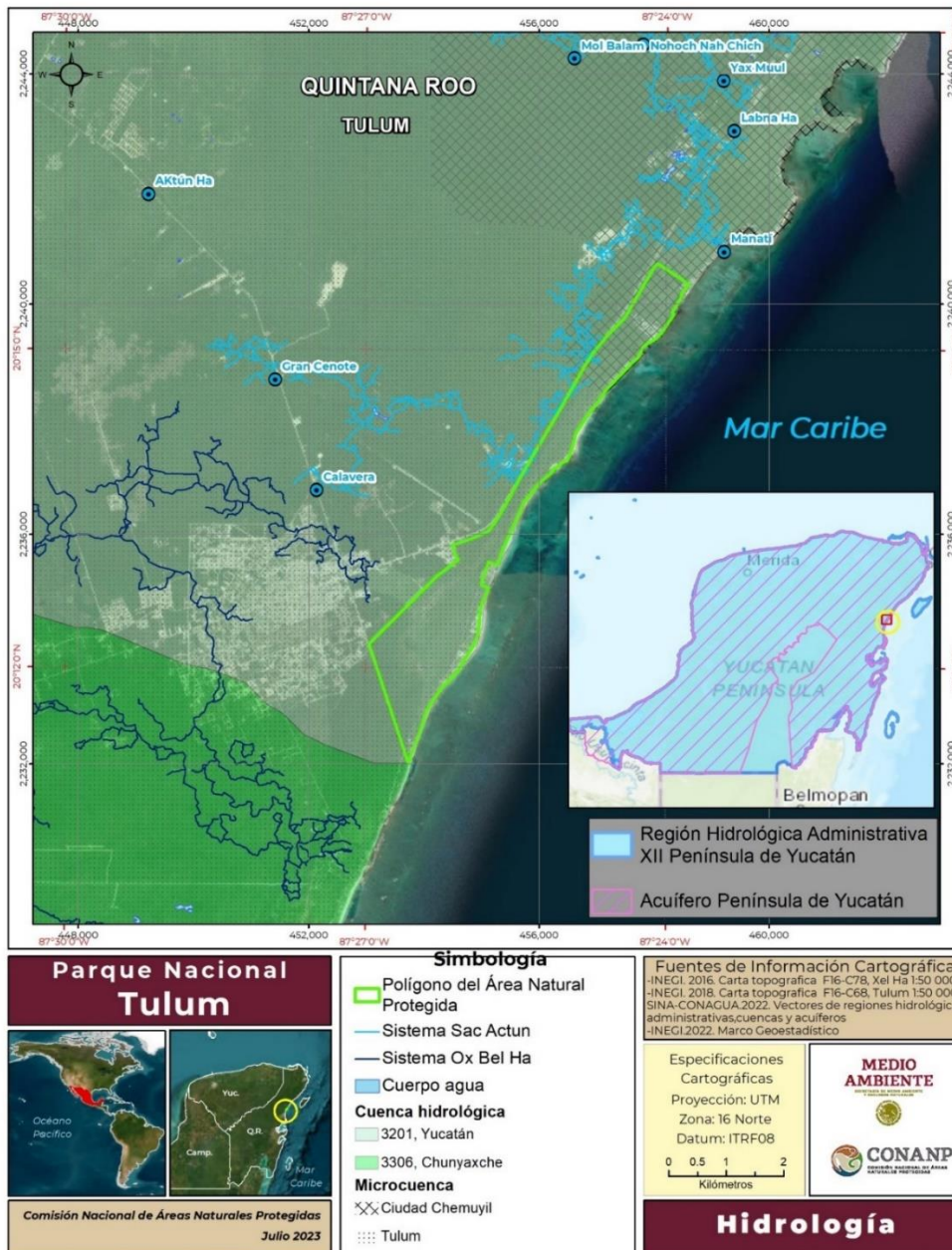


Figura 5. Hidrología del Parque Nacional Tulum.



4.2.5 Perturbaciones naturales

Debido a su ubicación geográfica, los eventos meteorológicos que afectan a la zona costera son huracanes, tormentas tropicales y nortes. En cuanto a incidencia de huracanes, el Parque Nacional Tulum es uno de los sitios con mayor concurrencia, principalmente entre los meses de agosto y septiembre. Ejemplos claros son el huracán Gilberto en 1988 de categoría 5, Roxana, que, en 1995, azotó directamente las costas de la Reserva Sian Ka'an a 10 km al sur del Parque Nacional Tulum, causando erosión de playas y duna costera; Wilma en 2005 de categoría 5; así como Harvey de categoría 5, y Nate y Franklin de categoría 1, los cuales se presentaron en 2017 (CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional, 2022). De hecho, el 46 % de los huracanes que tocaron costas mexicanas en un período de 50 años pasaron por Quintana Roo (CCPY, 2006). Un ejemplo es el caso del Huracán Gilberto (1988), uno de los fenómenos más extremos y violentos de los que se tiene registro, que con vientos de 320 km/h causó grandes daños en la zona costera.

Por otro lado, los nortes se presentan en la época invernal, principalmente de noviembre a febrero prolongándose hasta marzo (CCPY, 2006). Asimismo, los vientos dominantes (alisios) que se presentan provienen del sureste con velocidades de 10 km/h aproximadamente.

De los eventos meteorológicos registrados con el National Hurricane Center (NHC) del National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), se observa una mayor incidencia de tormentas tropicales entre los meses de julio y agosto (Tabla 3). La categoría de los huracanes está expresada según la clasificación Saffir- Simpson y refleja su intensidad en el momento de su afectación en el Parque Nacional Tulum.

Tabla 3. Principales eventos meteorológicos registrados en el Parque Nacional Tulum entre 2011 y 2021 (Fuente: <https://www.nhc.noaa.gov/>).

Año	Nombre del evento	Fecha	Clasificación
2011	Don	27- 30 julio	Tormenta tropical
2017	Franklin	7-10 agosto	Tormenta tropical
2020	Gamma	2- 6 octubre	Huracán categoría 1
2020	Zeta	24- 29 octubre	Tormenta tropical
2021	Grace	13- 21 agosto	Huracán categoría 1

4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La posición del estado de Quintana Roo en el neotrópico húmedo de Mesoamérica, favorece uno de sus rasgos más característicos que es la vegetación propia de la provincia biogeográfica “Provincia del Petén” a la que pertenece. En ella, la vegetación predominante son las selvas tropicales, uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad y que abarca la mayor parte del Parque Nacional Tulum, además de otras asociaciones vegetales, como el manglar y la vegetación de dunas costeras (CONABIO, 1997; Ek, 2011).

El Parque Nacional Tulum alberga 910 taxones nativos: dos protoctistas, 14 hongos, 22 briofitas, 337 plantas, 114 invertebrados y 421 vertebrados. Esta riqueza representa el 22 % de las especies registradas en el estado de Quintana Roo, con especial relevancia en los anfibios, reptiles y mamíferos, que representan el 77 %, 65 % y 62 % de la riqueza estatal, respectivamente. Del total, 30 especies de plantas, tres invertebrados y 27

vertebrados son endémicos; además, 10 plantas, dos invertebrados y 86 vertebrados se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, cuatro especies de plantas, un invertebrado y 23 vertebrados son prioritarios para la conservación en México conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de marzo de 2014 (Tabla 4). Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a siete especies de plantas exóticas y ocho exóticas-invasoras, tres especies de invertebrados exóticos-invasores, así como nueve vertebrados exóticos-invasores.

Tabla 4. Número de especies registradas en el Parque Nacional Tulum.

Grupo biológico	Número de especies				Especies prioritarias ⁶
	Quintana Roo (Pozo <i>et al.</i> , 2011)	Parque Nacional Tulum ²	Endémicas	En categoría de riesgo ⁵	
Protoctistas	-	2	0	0	0
Hongos	401 ²	14 (3.5%)	0	0	0
Musgos	-	22	0	0	0
Plantas vasculares	1,700	337 (20 %)	30	10	4
Invertebrados ¹	1,157	114 (10 %)	3	2	1
Peces	128	15 (12 %)	2	3	1
Anfibios	22	17 (77 %)	2	4	1
Reptiles	106	69 (65 %)	12	26	5
Aves	483	249 (52 %)	7	35	11
Mamíferos	114	71 (62%) ⁴	4	18	5
Total	4,111	910 (22 %)⁴	60	98	28

¹Incluye artrópodos, moluscos y platelmintos.

²De la Fuente *et al.* (2020).

³El número entre paréntesis indica la representatividad, expresada en porcentaje, del grupo biológico respecto a la riqueza estatal de especies.

⁴En el comparativo total a nivel estatal no se incluyen los musgos y algas.

⁵Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

⁶Conforme al Acuerdo en el DOF (2014).

La integración de la lista de especies (anexos 1 y 2), así como la descripción de los tipos de vegetación y los grupos taxonómicos, es el resultado del análisis y sistematización de información científica obtenida en campo, en publicaciones científicas y en bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO consultadas en marzo de 2023, del Global Biodiversity Information Facility (GBIF) y de colecciones científicas. Para asegurar la calidad de la información, se ejecutó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada. En el Anexo 1 se integra la lista de especies e infraespecies aceptadas y válidas conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. En el Anexo 2 se enlistan las especies e infraespecies con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el Parque Nacional Tulum. En ambas listas se indican con símbolos las especies endémicas, en categoría de riesgo, prioritarias, exóticas y exóticas-invasoras.



Cabe mencionar que, en el caso de los endemismos, la distribución de aquellas especies indicadas como endémicas a la Provincia Biótica Península de Yucatán (en adelante PBPY) comprende los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, la porción más occidental del estado de Tabasco, así como los departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén, en Guatemala (Miranda, 1958; Carnevali *et al.*, 2010).

TIPOS DE VEGETACIÓN

Debido a los diferentes tipos de suelo presentes dentro de Parque Nacional Tulum, la vegetación es igualmente diversa. En las zonas más altas se desarrolla una vegetación de selvas tropicales, mientras que en las partes bajas se desarrollan ecosistemas de humedal a manera de parches entre la vegetación de selva o bien en las secciones cercanas a la costa. Estos humedales presentan elementos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), todos ellos incluidos en la categoría de Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Separando las selvas de los humedales se observa una vegetación de transición o ecotono, que presenta especies de ambos tipos de vegetación. Por su parte, hacia la zona costera se desarrolla un matorral costero que separa los humedales o las selvas de la playa. Esta última presenta a su vez, vegetación halófila, la cual puede establecerse sobre sustrato rocoso o bien sobre sustrato arenoso.

La vegetación del Parque Nacional Tulum se constituye por asociaciones vegetales de clima cálido (Aw). Asimismo, estas asociaciones se distribuyen acordes con la geomorfología de la Península de Yucatán, es decir, éstas se manifiestan a manera de amplias franjas dependientes de la antigüedad geológica de los mantos rocosos y de la disponibilidad de los recursos hidrológicos.

El Parque Nacional Tulum se ubica dentro de una sola cuenca geohidrológica conformada por rocas calizas, además de manifestarse una zona baja cuya característica es la presencia de materiales no consolidados de origen reciente y donde existe la intrusión de aguas salinas. Por lo anterior, en esta zona el nivel de saturación que puede alcanzar el sustrato es un factor para entender la distribución de los distintos tipos de vegetación en la región. Por otro lado, los procesos de sucesión de la vegetación han creado diversos mosaicos de vegetación secundaria dispersos.

Metodología

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y vegetación del Parque Nacional Tulum, se empleó el análisis multitemporal mediante el uso de técnicas de Percepción Remota, usando imágenes de satélite multispectrales de alta resolución SENTINEL-2 del Programa Copernicus, el cual forma parte del Programa de Observación de la Tierra de la Agencia Espacial Europea (ESA).

Se procesó la imagen satelital SENTINEL-2 S2A_MSIL2A_20220519T161841_N0400_R040_T15QZA_20220519T230720, que corresponde al 09 de abril de 2022 (Tabla 5).

Tabla 5. Características de SENTINEL-2.

Banda	Resolución espacial (m)	Longitud de onda (nm)	Descripción
B1	60	443 ultra azul	Costa y aerosol
B2	10	490	Azul
B3	10	560	Verde
B4	10	665	Rojo
B5	20	705	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B6	20	740	
B7	20	783	
B8	10	842	
B8a	20	865	
B9	60	940	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B10	60	1375	
B11	20	1610	
B12	20	2190	

Fuente: <https://www.copernicus.eu/es/sobre-copernicus>

Para el uso de las imágenes satelitales se aplicó un re-muestreo en la resolución espacial, homogenizando las diferentes resoluciones de las 13 bandas a 10 m. Con base en lo anterior, se realizaron diversas combinaciones de bandas multiespectrales para poder identificar y delimitar a una escala 1:10,000, en función del vigor, textura, patrones de la cobertura vegetal y realce de diversas coberturas, como los cuerpos de agua, los caminos, las escorrentías y la infraestructura.

Para verificar el análisis de las imágenes de satélite se realizaron visitas de campo en colaboración con investigadores del Herbario Nacional (MEXU). En campo se realizaron transectos para el reconocimiento de las características de la vegetación, así como levantamientos con un dron DJI modelo MAVIC. De tal manera que se obtuvieron puntos de control de los diversos tipos de vegetación presentes y, mediante la combinación de bandas RGB 11, 8, 4, de las imágenes de satélite, se realizó el análisis de la cubierta vegetal y se procedió a su digitalización, identificando color, textura y forma a una escala de 1:10,000, lo que permitió identificar los tipos de vegetación, así como los suelos desnudos, caminos e infraestructura consolidada existente en el Parque Nacional Tulum.

Mediante un sistema de información geográfica se calculó la superficie de las coberturas forestales dentro del polígono y se desarrolló el mapa con su ubicación (Figura 6; Tabla 6). La nomenclatura y clasificación de los tipos de vegetación se presenta conforme a Miranda y Hernández-X (1963); asimismo, se describen algunas condiciones ecológicas, la fisonomía y la composición florística dominante.

En el Parque Nacional Tulum se presentan los siguientes tipos de vegetación: 1) Manglar; 2) Selva baja subcaducifolia; 3) Selva baja subperennifolia; 4) Manglar-Selva baja subperennifolia; 5) Palmar; 6) Matorral de dunas costeras; y 7) Manglar-Palmar.

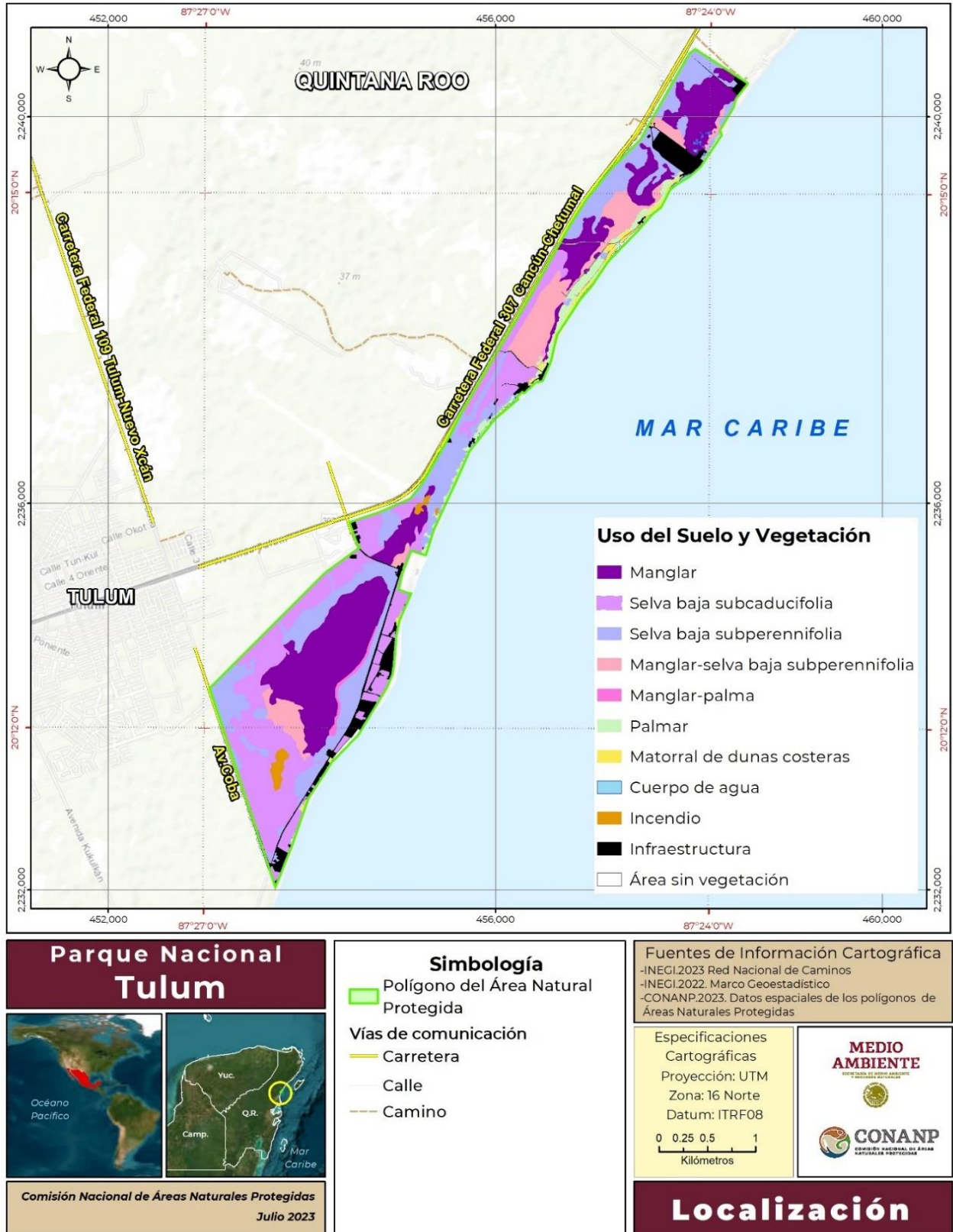


Figura 6. Mapa de vegetación y uso de suelo del Parque Nacional Tulum.



La cubierta de suelo denominada “área sin vegetación” corresponden a áreas sin vegetación aparente. Las áreas con “infraestructura” corresponden a las superficies impactadas por la construcción de infraestructura con fines turísticos (principalmente sitios de pernocta y de alimentación), a la delimitación de predios con bardas perimetrales, entre otra infraestructura.

Tabla 6. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo del Parque Nacional Tulum.

Tipos de vegetación y uso de suelo	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Selva baja subcaducifolia	179.816125	27.07
Manglar	173.816882	26.16
Selva baja subperennifolia	159.589890	24.02
Manglar-Selva baja subperennifolia	64.463136	9.70
Infraestructura	40.526860	6.10
Palmar	19.964141	3.00
Matorral de dunas costeras	8.409291	1.27
Área sin vegetación	6.818523	1.03
Incendio	5.858554	0.88
Manglar-Palmar	3.826086	0.58
Cuerpo de agua	1.231812	0.19
Total	664.321300	100

Manglar

Este tipo de vegetación es la de mayor cobertura en el Parque Nacional Tulum, abarcando más del 26 % de la superficie, equivalente a 177 ha. Se desarrolla en superficies permanentes o estacionalmente inundables con especies vegetales adaptadas a estas condiciones. Los manglares que se desarrollan al interior del Parque Nacional Tulum presentan una altura promedio de 4 metros.

El área de distribución de esta vegetación corresponde a suelos fangosos que se ubican en orillas bajas y en pequeñas hondonadas donde existe un drenaje poco eficiente. Estos espacios pueden permanecer totalmente deshidratados durante la temporada seca del año, ya que la principal contribución de agua para el desarrollo de este tipo de comunidades proviene de la precipitación pluvial. En esta comunidad, el elemento dominante es el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), aunque en algunos puntos se presentan individuos aislados de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Por otra parte, la zona baja de inundación se encuentra dominada por herbáceas como el pasto aguja (*Spartina spartinae*) y helechos (*Acrostichum danaeifolium*). Específicamente, los manglares del interior del Parque Nacional Tulum se componen principalmente por mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) en asociación con mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*); asimismo, alrededor de las áreas que presentan mayor inundación en la zona costera se encuentra el mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

El manglar de *Conocarpus erectus* se presenta principalmente en hondonadas con drenaje poco eficiente, por lo que se observan pastizales salinos en donde predomina el pasto aguja (*Sparina spartinae*). Asimismo, se pueden presentar individuos dispersos de



helechos (*Acrostichum danaeifolium*), mientras que en algunos sitios se pueden observar herbáceas como el jol che' (*Cladium jamaicense*).

Por otro lado, en la zona sur del Parque Nacional Tulum se observa una amplia planicie de inundación con la presencia de los cuatro tipos de mangle conocidos en la región: mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y en menor abundancia el mangle negro (*Avicennia germinans*). Esta es una densa comunidad vegetal que se distribuye en la zona más alejada del litoral. En este caso, el manglar se constituye como una comunidad muy densa, con la mayoría de los individuos reclinados, lo que ocasiona en muchas situaciones que el dosel arbóreo se encuentre completamente cerrado.

Cabe mencionar que dentro del Parque Nacional Tulum se presentan asociaciones de manglar con elementos de selva baja subperennifolia cubriendo alrededor del 13 % de la superficie del ANP. En este ecotono, *Manilkara zapota* es una de las especies comunes, así como algunas palmas y las orquídeas *Encyclia alata* y *Myrmecophila christinae*. Por otro lado, se presenta también el ecotono de manglar con palmar, el cual cubre menos del 1 % de la superficie total del ANP. En este caso, son comunes las palmas chit (*Thrinax radiata*), nakás (*Coccothrinax readii*) y kuka (*Pseudophoenix sargentii*).

Selva baja subcaducifolia

Este tipo de vegetación se presenta en poco más del 26 % de la superficie del ANP, porcentaje equivalente a 174 ha. La altura máxima de los componentes arbóreos es de ocho a 10 m y el porcentaje de individuos sin follaje es inferior al 20 %. Se desarrolla en áreas sujetas a periodos variables de inundación y la vegetación tiene un dosel cerrado que, en general, presenta dos estratos dominantes, el arbóreo y el arbustivo, en el cual la palma chit (*Thrinax radiata*) y el julub (*Bravaisia berlandieriana*) son abundantes.

Además, por sus características intrínsecas, las especies pueden ser categorizadas como de talla regular a baja, por lo que es realmente notoria la ausencia de individuos de diámetros grandes (se presenta una dominancia de diámetro a la altura del pecho (DAP) entre los 10-16 cm).

Se puede reconocer la presencia de elementos perennifolios como *Manilkara zapota* y *Malpighia emarginata*, así como elementos caducifolios como *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliquum*, *Metopium brownei*, *Piscidia piscipula* y *Vitex gaumeri*.

La estructura vertical se complementa con un estrato arbustivo de entre uno y ocho metros de altura, con dominancia de especies de baja talla como *Ardisia escallonioides*, *Coccoloba acapulcensis*, *Neomillspaughia emarginata* y *Sebastiania adenophora*. Asimismo, una característica adicional de esta vegetación es la abundancia de especies con espinas como *Havardia platyloba* y, en el estrato herbáceo, *Bromelia pinguin*.

Asimismo, dentro de esta vegetación resulta evidente la presencia de pequeños bajos inundables durante la temporada lluviosa del año, que se conforman como depresiones de forma semicircular de hasta 20 m de diámetro y en donde se alcanza un desnivel del terreno natural entre 10-60 cm de profundidad. En este caso, estas depresiones son más evidentes ya que prevalece un mayor número de especies caducifolias y el paisaje es más abierto.



Selva baja subperennifolia

Este tipo de vegetación cubre poco más del 19 % de la superficie del ANP, lo cual equivale a 131 ha. El estrato arbóreo presenta alturas en un intervalo de 5-14 m y se trata principalmente de individuos de zapote (*Manilkara zapota*), chaká (*Bursera simaruba*) y chechem negro (*Metopium brownei*).

Esta vegetación puede ser caracterizada por la presencia de individuos perennifolios como *Brosimum alicastrum*, *Coccoloba diversifolia*, *Drypetes lateriflora* y *Myrcianthes fragans*. Asimismo, se encuentran especies caducifolias como *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliquum*, *Chloroleucon mangense*, *Piscidia piscipula* y *Vitex gaumeri*.

Otras especies que se presentan en el estrato arbóreo son *Coccoloba diversifolia*, *Drypetes lateriflora* y *Trichilia glabra*. Asimismo, se manifiesta un estrato arbustivo alto con abundancia de especies como *Malvaviscus arboreus*, *Psychotria nervosa*, *Randia aculeata*, *Thrinax radiata* y *Coccothrinax readii*. Las principales especies del estrato herbáceo son *Bromelia pinguin* y *Anthurium schlechtendalii*.

Palmar

Se trata de un tipo de vegetación que cubre el 3 % de la superficie del ANP, lo cual equivale a 20 ha y se encuentra en una franja aledaña al matorral de dunas costeras.

Asimismo, este tipo de vegetación corresponde con la parte donde la duna costera manifiesta su franca declinación hasta alcanzar la zona del manglar o su transición hacia las zonas selváticas, por lo que se ubica a una altitud entre los 0.5 y los 10 m de altitud, además de formar una barrera con una amplitud muy variable.

La especie dominante es la palma chit (*Thrinax radiata*), la cual es una palma arbustiva o arborescente de alrededor de cuatro metros de altura. Otras de las especies arbóreas acompañantes son *Cocos nucifera*, *Cordia sebestena*, *Cordia dodecandra*, *Metopium brownei* y *Sideroxylon americanum*.

Este tipo de vegetación ofrece protección contra elementos ambientales como las corrientes marinas y una relativa alta humedad, ambas propiciadas por la cercanía con la zona baja de inundación.

Matorral de dunas costeras

Este tipo de vegetación presenta una cobertura de aproximadamente el 1 % de la superficie del ANP, lo que equivale a 8.5 ha. Presenta un perfil heterogéneo determinado por factores como la ubicación geográfica, la topografía, el sustrato, la salinidad, la exposición al viento y el oleaje.

Se trata principalmente de vegetación halófila dominada principalmente por especies herbáceas, rastreras y postradas que presentan una alta tolerancia a factores como el viento, elevados niveles de salinidad y la exposición directa a la irradiación solar.



En la zona de dunas, la vegetación puede alcanzar hasta dos metros de altura, con presencia de especies como el pantzil (*Suriana maritima*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y la sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*).

En el área rocosa, la estructura vegetal es dominada por el estrato herbáceo y arbustivo, aunque se presentan especies como mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*) y zacahuistle (*Distichlis spicata*), que potencialmente pueden llegar a formar parte del estrato arbóreo y arbustivo; sin embargo, el efecto del viento, la salinidad, el tipo de sustrato y la carencia de materia orgánica en el suelo son determinantes sobre la forma de crecimiento de las especies. Por lo tanto, la altura de los individuos en esta área no rebasa los 50 cm.

En el matorral costero es evidente una asociación vegetal de *Coccoloba uvifera*, *Thrinax radiata* y *Suriana maritima*. Esta se desarrolla sobre un suelo rocoso con mayor posibilidad de acumulación de materia orgánica y una pendiente menos evidente.

Asimismo, se encuentran amplios espacios donde únicamente se presenta un vigoroso estrato herbáceo que alcanza los 10-50 cm de altura y en donde se integran especies en su mayoría de hábitos rastreros. Para esta zona las especies dominantes son *Ambrosia hispida* e *Hymenocallis littoralis*, a las cuales se suman numerosos individuos de *Crotalaria pumila*, *Cyperus planifolius*, *Ipomoea pes-caprae*, *Ipomoea imperati*, *Lantana involucrata*, *Passiflora foetida* y *Sporobolus virginicus*. En particular, este estrato es relevante al mantener protegido el sustrato arenoso, lo que evita la erosión por viento y agua de lluvia. No obstante, la gran estabilidad que mantiene esta franja puede ser desnaturalizada por las mareas de tormenta.

Por otro lado, se presentan zonas con una dominancia de especies arbustivas con alturas entre uno y dos metros, en los cuales se presenta regularmente uno o varios individuos de la misma especie en amplios espacios. Los elementos más conspicuos que integran esta vegetación son *Coccoloba uvifera*, *Cordia sebestena*, *Pithecellobium keyense*, *Sideroxylon americanum*, *Suriana maritima* y *Tournefortia gnaphalodes*.

Por último, una de las características del Parque Nacional Tulum es la presencia de amplias playas arenosas caracterizadas por su inestabilidad natural debido a las corrientes oceánicas, lo que repercute de manera directa en la falta de cobertura vegetal. En este caso, son relevantes los efectos combinados de fenómenos de erosión y depósito de arena que son generados por la marea e intensidad de los vientos.

En la zona intermareal prácticamente no se distribuye ninguna especie vegetal, por lo que solamente se pueden presentar unos metros atrás, algunas especies herbáceas como *Sesuvium portulacastrum* o *Sporobolus virginicus* en una distribución dispersa.

BIODIVERSIDAD

PROTOCTISTAS

Diatomeas (División Bacillariophyta) y Euglenas (División Euglenozoa)

Este grupo de microorganismos, en su mayoría fotosintéticos y unicelulares, son reconocidos, en términos generales, como microalgas. Éstas son importantes productores



primarios y constituyen parte del fitoplancton. Entre estos organismos se encuentran las diatomeas, que son los productores primarios más importantes de ambientes marinos y de agua dulce. Estas microalgas son útiles para monitorear el medio ambiente pasado y presente, ya que son sensibles a muchas condiciones ambientales relacionadas con la acidificación del agua, la eutrofización y los cambios climáticos, razón por la cual han sido utilizadas como indicadores de la calidad del agua (López y Catzim, 2010; Licea *et al.*, 2016).

En la Península de Yucatán, las características geológicas son, en gran parte, responsables de la ausencia de corrientes superficiales de agua y de la extensa red subterránea de corrientes de agua y de cenotes. En estos hábitats se considera que existen al menos 200 especies de fitoplancton (Herrera-Silveira, 2002). Por otro lado, en el caso particular de las diatomeas (División Bacillariophyta, Clase Bacillariophyceae), se reconocen 575 taxones válidos para el Golfo de México y el Caribe (Licea *et al.*, 2016).

En el Parque Nacional Tulum se cuenta, hasta el momento, con el registro de una diatomea (*Psammothidium ventrale*) y una euglena (*Euglena megalithus*), las cuales habitan en ambientes dulceacuícolas del área.

FUNGA

Hongos (División Basidiomycota)

La relevancia ecológica de los hongos es fundamental ya que participan activamente en los procesos de reciclaje de elementos naturales y en la formación y conservación del suelo, además de que tienen una intrincada relación con otras especies vegetales y animales. Se considera que los hongos son el segundo grupo de organismos más diversos en la Tierra después de los insectos, pues se calcula que hay alrededor de 1.5 millones de especies (Pompa *et al.*, 2011).

En México se han registrado alrededor de siete mil especies de hongos, aunque se calcula que su número podría llegar a las 200 mil (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014).

En el estado de Quintana Roo se conocen, hasta el momento, 401 especies de hongos, principalmente de afinidad tropical, las cuales se distribuyen en casi toda la Península de Yucatán. En las selvas bajas del estado, la presencia de los macromicetos micorrícicos es muy reducida; por el contrario, es muy alta la de macromicetos saprobios, hongos que crecen sobre materia en descomposición como madera y animales muertos (López *et al.*, 2011; De la Fuente *et al.*, 2020).

En el Parque Nacional Tulum se registran hasta el momento 14 especies nativas de hongos, pertenecientes a la división Basidiomycota y distribuidas en ocho familias, que representan el 3 % de la diversidad estatal (Anexo 1), por ejemplo, cashimo amarillo (*Amanita gemmata*), hongo pie de liebre (*Coprinopsis lagopus*) y poch noono (*Polyporus tricholoma*). No se registran especies endémicas o en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



FLORA

Musgos (División Bryophyta)

Los musgos son plantas verdes y generalmente pequeñas, pues miden desde unos milímetros hasta 20-30 cm, aunque en algunas formas erectas o con tallos colgantes pueden llegar a alcanzar casi un metro de altura. Viven sobre el suelo, rocas o como epífitos, en sitios húmedos, arraigados o flotando en cuerpos de agua dulce. No se encuentran en el mar (Delgadillo-Moya, 2014).

Están representados por alrededor de 12,900 especies en el mundo. En México se reconocen aproximadamente mil especies y variedades, observándose una mayor riqueza de especies en los estados del sur y en los situados a lo largo del Eje Neovolcánico. La proporción de endemismos es baja en todos los tipos de vegetación, excepto en la flora alpina donde alcanza el 17 %, mientras que en el resto del país apenas llega al 7.7 %. La proporción de endemismos es baja debido a la facilidad de dispersión y su longevidad (Delgadillo-Moya, 2014; Delgadillo-Moya *et al.*, 2019, 2022).

En la Península de Yucatán se registran aproximadamente 69 especies y variedades de musgos, mientras que en el estado de Quintana Roo existen por lo menos 33 (Delgadillo-Moya, 1984).

En el Parque Nacional Tulum se registran 22 especies nativas de musgos distribuidas en siete órdenes y 10 familias, de las cuales la más abundante es Sematophyllaceae con seis especies, seguida por Calymperaceae con cuatro. No se registran especies endémicas o en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Las plantas vasculares, también conocidas como traqueofitas o plantas superiores, son los organismos más evolucionados del reino Plantae. Este grupo de plantas incluye a los helechos, a las gimnospermas y a las angiospermas. En México existen alrededor de 23 mil especies de plantas vasculares nativas, por lo que ocupa el cuarto lugar a nivel mundial y el segundo en número de especies endémicas, el cual es de alrededor del 50 % (Villaseñor, 2016).

En el estado de Quintana Roo, se conocen hasta el momento 1,700 especies de plantas vasculares, lo que representa el 71 % de la flora de la Península de Yucatán, que es de 2,400 especies, así como el 7 % de la flora vascular mexicana (Pozo *et al.*, 2011).

En el Parque Nacional Tulum se encuentran 337 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 32 órdenes y 87 familias (Anexo 1). Esta diversidad representa el 20 % de la flora estatal. Entre las familias con mayor diversidad de especies se encuentran: Fabaceae con 41; Poaceae con 24 y Euphorbiaceae con 19. Estas cifras coinciden con el patrón de dominancia observada de las familias Fabaceae y Euphorbiaceae en las selvas del Neotrópico. Por otro lado, 30 especies presentes en el área tienen algún grado de endemismo, incluyendo especies con distribución restringida a la Provincia Biótica Península de Yucatán, como, por ejemplo, la palma xiat (*Chamaedorea seifrizii*), la



despeinada (*Beaucarnea pliabilis*), la palma nakás (*Coccothrinax readii*), la majagua (*Hampea trilobata*) y jazmincillo (*Casearia yucatanensis*).

Asimismo, 10 especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre ellas una especie está en la categoría de Sujeta a protección especial, el cedro (*Cedrela odorata*); y nueve especies están como Amenazadas, por ejemplo, la palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), la palma chit (*Thrinax radiata*) y guayacán amarillo (*Handroanthus chrysanthus*). Asimismo, se presentan cuatro especies prioritarias para la conservación en México: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), también incluidas en la referida Norma como Amenazadas.

Por otro lado, en el ANP están presentes siete especies exóticas, tal como palma de coco (*Cocos nucifera*) y bejuco de hule (*Cryptostegia madagascariensis*), y ocho especies exóticas-invasoras, entre ellas, orquídea monja africana (*Oeceoclades maculata*) y almendro malabar (*Terminalia catappa*) (Anexo 1).

Finalmente, cabe resaltar que en el ANP es abundante el chechem negro (*Metopium brownei*), especie tóxica para el humano.

FAUNA

Hasta ahora se estiman en el ANP 535 especies de fauna silvestre, incluyendo mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e invertebrados (Anexo 1). Asimismo, de las especies registradas en el Parque Nacional Tulum, 88 se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 13 especies se encuentran como En peligro de extinción, 29 están consideradas como Amenazadas y 46 se encuentran como Sujetas a protección especial (Anexo 2).

Invertebrados (Phylum Platyhelminthes y Clases Gastropoda, Arachnida, Malacostraca e Insecta)

Se estima que los invertebrados conforman alrededor del 95 % de todas las especies animales en el mundo, convirtiéndose en el grupo más abundante. Además, son de gran importancia debido a su papel fundamental en el reciclaje de materia orgánica y por su participación en diversas cadenas alimentarias dentro de los ecosistemas (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

Con relación a la riqueza de invertebrados en México, hasta el momento se tienen registradas 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023), 1,089 de platelmintos, 5,616 de moluscos, 4,793 de crustáceos y 39,160 de insectos (SNIARN, 2021).

Particularmente, para el estado de Quintana Roo se han registrado 3,104 especies de invertebrados artrópodos, moluscos y platelmintos destacando por su riqueza la clase Insecta con 1,401 especies, seguida de Arachnida con 182 (SNIARN, 2021).

En el Parque Nacional Tulum hay registro de 114 especies de invertebrados nativos correspondientes a cinco clases: Trematoda (una especie), Gastropoda (una especie),



Arachnida (una especie), Malacostraca (cinco especies) e Insecta (106 especies), distribuidos en 13 órdenes y 27 familias.

Platelmintos (Phylum Platyhelminthes)

Los platelmintos o gusanos planos se caracterizan por ser animales aplanados dorsoventralmente, con simetría bilateral y mayormente hermafroditas, que constituyen el grupo de gusanos parásitos de vertebrados silvestres más numeroso de México. Su tamaño varía entre unos micrones hasta casi 30 m. El cuerpo de los platelmintos está cubierto por tegumento sincitial, cuyas funciones básicas son la absorción de nutrientes, agua y protección. Estos helmintos han sido registrados en 1,249 especies de vertebrados de todos los estados de la República Mexicana (García-Prieto *et al.*, 2014).

Para México se han reportado 1,089 especies de platelmintos, asimismo, para el estado de Quintana Roo hay reporte de 96 especies (SNIARN, 2021).

En el Parque Nacional Tulum se tiene registrada una especie nativa de tremátodo de la familia Cryptogonimidae: *Acanthostomum astorquii* (Anexo 1).

Gasterópodos (Clase Gastropoda)

Los gasterópodos terrestres son un grupo de animales que pertenecen al Phylum Mollusca e incluye a los caracoles y las babosas, por lo que pueden tener o no tener concha. Los caracoles son gasterópodos univalvos, es decir, poseen una concha asimétrica enrollada en espiral que les da protección, la cual está formada por cristales de carbonato de calcio y puede tener diversas formas y colores. Habitan en las regiones templadas, tropicales y subtropicales de todos los continentes (Naranjo-García, 2014).

Para México se han reportado 1,184 especies de gasterópodos terrestres, lo que representa el 3 % del total mundial, asimismo, para el estado de Quintana Roo hay reporte de 32 especies (Naranjo-García, 2014).

En el Parque Nacional Tulum se ha registrado una especie nativa de caracol de la familia Urocoptidae: el caracol pluma (*Brachypodella dubia*) (Anexo 1).

Por otro lado, las conchas de los moluscos han sido populares desde la antigüedad, y algunas culturas todavía las utilizan como herramientas, recipientes, instrumentos musicales, dinero, amuletos y decoraciones. Actualmente, las naciones costeras cosechan anualmente millones de toneladas de moluscos comercialmente para alimentación (Brusca y Brusca, 2002).

Arácnidos (Clase Arachnida)

Los arácnidos pertenecen al subphylum Chelicerata, clase Arachnida, que incluye escorpiones, opiliones, pseudoescorpiones y ambliopígididos o arañas patonas, que en conjunto representan uno de los grupos de animales terrestre más diversos sobre la Tierra. Abarcan casi todos los ecosistemas, desde bosques tropicales de tierras bajas hasta bosques fríos en las montañas, zonas secas y desiertos (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).



En México actualmente se han reportado 6,327 especies de arácnidos distribuidas en 11 órdenes. Para el estado de Quintana Roo se tienen registradas 38 especies en seis órdenes (Delfín-González *et al.*, 2010a; SNIARN, 2021).

En el Parque Nacional Tulum hay registro de una especie nativa de alacrán de la familia Buthidae: el alacrán café esbelto (*Centruroides gracilis*) (Anexo 1).

Es importante mencionar que los arácnidos son depredadores omnívoros que se alimentan de muchos tipos de insectos, por lo que son fundamentales para el control natural de plagas y de vectores de enfermedades, contribuyendo a restablecer el equilibrio de los ecosistemas y de aquellos derivados de la actividad humana, en particular de los cultivos, de los cuales dependemos para nuestra alimentación (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

Malacostráceos (Clase Malacostraca)

Los malacostráceos son el grupo de crustáceos más conocido, incluye los decápodos (camarones, langostinos, langostas y cangrejos), los estomatópodos, los anfípodos e isópodos, su tamaño puede variar desde un milímetro hasta 4 metros de longitud, se encuentran en ambientes marinos, dulceacuícolas y semiterrestres, con tipos de reproducción variados. La mayoría son especies de vida libre, pero las hay comensales, asociadas a moluscos bivalvos, esponjas, anémonas, equinodermos, etc. Pueden ser depredadores, herbívoros, omnívoros, detritívoros y carroñeros (Brusca y Brusca, 2002).

En México existen 4,793 especies de crustáceos, lo que representa el 11 % del total de especies en el mundo y para el estado de Quintana Roo se han registrado 60 especies de crustáceos (SNIARN, 2021).

En el Parque Nacional Tulum hay registro de cinco especies nativas clasificadas en cuatro familias, entre las que destacan el camarón de coral yucateco (*Creaseria morleyi*) que está como Amenazado conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que junto con la cochinilla (*Metacitrolana mayana*) son especies endémicas de la PBPY (Anexo 1).

Los decápodos tienen gran importancia en las redes tróficas marinas, pelágicas y bentónicas, pues son un recurso alimenticio abundante que utilizan muchos otros animales como peces, tortugas, cefalópodos, focas, entre otros. Para el ser humano representan una fuente económica y de alimentación importante. (García-Raso y Ramírez, 2015).

Insectos (Clase Insecta)

Los insectos son el grupo más diverso y evolucionado de los artrópodos. Se les encuentra en casi todos los ambientes terrestres y dulceacuícolas, así como en la mayoría de los tipos de clima; pueden ser consumidores primarios (fitófagos, fungívoros o xilófagos), consumidores secundarios (depredadores o parasitoides), también pueden estar incluidos en la cadena de descomposición (saprófagos, coprófagos y/o necrófagos) (Maes, 1998).

Los insectos son relevantes por los servicios ecosistémicos en los que participan, sobre todo la polinización por parte de abejas, avispas, hormigas, moscas, mariposas, polillas y escarabajos, debido a que son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores, lo que permite la reproducción de las plantas y la producción de más de 75 % de los cultivos alimenticios (Nava-Bolaños *et al.*, 2021; CONABIO, 2022a).



En México se han reportado 39,160 especies de más de 20 órdenes de insectos, siendo los más abundantes en cuanto al número de especies los órdenes: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Diptera (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; SNIARN, 2021). Para el estado de Quintana Roo se han registrado 1,401 especies de nueve órdenes (Delfín-González *et al.*, 2010b; SNIARN, 2021).

En el Parque Nacional Tulum hay registro hasta el momento de la presencia de 106 especies nativas de insectos clasificados en siete órdenes y 20 familias, entre las cuales Nymphalidae (32 especies), Hesperidae (13 especies), Pieridae (11 especies), Apidae (nueve especies) y Lycaenidae (siete especies) son las familias que presentan la mayor riqueza específica (Anexo 1).

Destaca la presencia del escarabajo *Heliscus yucatanus*, que es endémico de la PBPY (Anexo 1) y de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), ya que es una especie catalogada como Sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2019 y se considera prioritaria para la conservación en México (Anexo 2).

Por otro lado, cabe mencionar la presencia de 13 especies de abejas nativas polinizadoras, entre ellas la abeja amarilla de las orquídeas (*Eulaema polychroma*) y otras abejas sin aguijón como *Nannotrigona perilampoides*, *Scaptotrigona pectoralis* y *Trigona fuscipennis* (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Finalmente, se tiene el registro de dos especies exóticas invasoras: el mosquito africano de la fiebre amarilla (*Aedes aegypti*) y el mosquito tigre asiático (*Aedes albopictus*) (Anexo 1).

Peces (Clase Teleostei)

En Quintana Roo se han registrado cerca de 130 especies de peces continentales incluyendo especies dulceacuícolas que habitan en cenotes, lagunas y charcas; y peces marinos, que pueden encontrarse en medios dulceacuícolas de manera habitual, lo cual representa alrededor del 24% del total nacional. Muchos de los hábitats acuícolas continentales son de difícil acceso, lo que explica el aún escaso conocimiento ictiofaunístico continental de la región (Schmitter-Soto, 1996; Pozo *et al.*, 2011).

En el estado, como en toda la Península de Yucatán, los cenotes son el ambiente dulceacuícola por excelencia. Por la naturaleza kárstica de la región, estos cenotes se forman por la disolución de la roca caliza y representan el tipo de cuerpo de agua más común (y a veces el único) en la mayor parte de la península (Schmitter-Soto, 2020). Este sistema hidrológico influye directamente en la distribución y dinámica de la fauna y flora de la región (Herrera y Heredia, 2011).

En el Parque Nacional Tulum se localizan aguadas y zonas inundables que varían en cuanto a su superficie de acuerdo con la época de estiaje o la época de lluvias cuando muchos de los cuerpos de agua de zonas bajas se ven unidos por humedales continuos (Schmitter-Soto y Gamboa-Pérez, 1996).

Las especies reportadas en el ANP corresponden a 15 peces dulceacuícolas, clasificados en seis órdenes y familias, los cuales representan el 12 % de las especies en el estado



(Anexo 1). Los órdenes más diversos son Cyprinodontiformes y Cichliformes, con cinco especies cada una.

Cabe mencionar que, entre las especies presentes, dos son endémicas de la Península de Yucatán, la dama blanca ciega (*Typhlias pearsei*) y el topote aleta grande (*Poecilia velifera*), que además están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como En peligro de extinción y como Amenazada respectivamente, al igual que el juil descolorido (*Rhamdia guatemalensis*), que es una especie Sujeta a protección especial (Anexo 2). Asimismo, el topote aleta grande es una especie prioritaria para la conservación en México.

Anfibios (Clase Amphibia)

En México los anfibios tienen una diversidad actual de 411 especies pertenecientes a 16 familias con representantes de los tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias), lo que lo posiciona como el quinto país con mayor riqueza en el mundo (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). En Quintana Roo se distribuyen 22 especies de anfibios que representan el 95 % de las especies registradas en la Península de Yucatán y el 6 % de la cifra nacional (Cedeño-Vázquez y Calderón-Mandujano, 2011).

En el Parque Nacional Tulum, hasta ahora se han registrado 17 especies nativas de anfibios de dos órdenes, 16 anuros (Anura) y 1 caudado (Caudata), con la familia de las ranas arborícolas (Hylidae) como la más diversa, con ocho especies.

Destacan cuatro especies consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: la rana cabeza de pala (*Tripurion petasatus*), la rana leopardo de Brown (*Lithobates brownorum*), la rana ladrona yucateca (*Craugastor yucatanensis*) y la salamandra lengua hongueada rojiza (*Bolitoglossa rufescens*), todas en la categoría de especie Sujeta a protección especial (Anexo 2). Además, tanto la rana ladrona yucateca como la salamandra lengua hongueada rojiza son especies con distribución restringida en la PBPY.

Reptiles (Clase Reptilia)

En México, hay 1,073 especies de reptiles que incluyen lagartijas, serpientes, anfisbénidos, cocodrilos y tortugas; de las cuales más de la mitad son endémicas del país (52 %) (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). En tanto que en el estado de Quintana Roo están presentes 106 especies de reptiles de las 140 reportadas para la Península de Yucatán (Calderón-Mandujano y Cedeño-Vázquez, 2011).

La herpetofauna presente en el Parque Nacional Tulum incluye actualmente 69 especies nativas (Anexo 1), que corresponden al 65 % de la riqueza estatal de reptiles y que se clasifican en tres órdenes: un cocodrilo (Crocodylia), ocho tortugas (Testudines) y 60 escamosos (Squamata); y en 18 familias, entre las cuales Colubridae es la de mayor riqueza con 35 especies.

Es relevante que el 38 % de las especies registradas (26) se encuentran bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Están como Amenazadas nueve especies, tal como la culebra real coralillo (*Lampropeltis triangulum*), la cuija yucateca (*Coleonyx elegans*) y la tortuga de monte mojina (*Rhinoclemmys areolata*). Están



como Sujetas a protección especial 14 especies, entre ellas, la serpiente coralillo variable (*Micrurus diastema*), la culebra labios blancos maya (*Symphimus mayae*) y el gecko (*Thecadactylus rapicauda*). Y están consideradas En peligro de extinción las tres tortugas marinas que anidan en las playas del ANP: caguama (*Caretta caretta*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y verde (*Chelonia mydas*).

Dichas tortugas marinas también son prioritarias para la conservación en México, junto con el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) y la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*).

Por su parte, 12 especies son endémicas a la Provincia Biótica Península de Yucatán, por ejemplo, la culebra sin rayas peninsular (*Coniophanes meridanus*), la culebra cordelilla yucateca (*Imantodes tenuissimus*), la nauyaca nariz de cerdo yucateca (*Porthidium yucatanicum*) o la tortuga de pantano yucateca (*Kinosternon creaseri*) (Anexo 2).

Finalmente, están presentes el abaniquillo pardo del Caribe (*Anolis sagrei*) y la besucona asiática (*Hemidactylus frenatus*), las cuales a partir del análisis de riesgo se clasifican como especies exóticas-invasoras por el potencial que tienen de causar impactos negativos si se incrementaran sus poblaciones (Anexo 1).

Tortugas marinas

En las playas del Parque Nacional Tulum desovan la tortuga caguama (*Caretta caretta*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y esporádicamente la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), todas ellas consideradas como En peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por su alta densidad de anidación, estas playas están entre las cuatro más importantes para Quintana Roo; y la porción norte, en el sitio de Tankah, se considera una playa índice dentro del Programa de Acción para la Conservación de Especies de Tortuga Caguama (SEMARNAT, 2018).

En 1987, el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQROO) inició los trabajos de monitoreo y protección de tortugas marinas en el Parque Nacional Tulum. Actualmente, estos trabajos son llevados a cabo por el personal técnico del ANP, con la importante colaboración de la asociación civil Flora, Fauna y Cultura de México y en coordinación con la Dirección de Ecología del Municipio de Tulum y con jóvenes de la comunidad maya de Tulum, los cuales son beneficiarios de programas de subsidios del ANP.

Las playas de la zona norte del Parque Nacional Tulum son las que presentan la mayor anidación. Debido a la poca visitación en esta zona, las nidadas son dejadas *in situ* y, a menos que estén cerca de la zona intermareal, son reubicadas a la parte posterior de la playa. En estas playas se tienen conflictos esporádicos de saqueos de nidadas, así como una baja depredación o perturbación por turismo. La destrucción del hábitat de anidación por cambios de uso de suelo o infraestructura son las principales amenazas para estas especies en la zona.

El monitoreo de la anidación y eclosión de tortugas marinas, realizado desde hace 35 años, es sin duda, el más consistente y de más largo plazo en el Parque Nacional Tulum. Durante los primeros nueve años de protección de las playas de anidación, sólo se

contabilizaban nidadas, no así la producción de crías por falta de personal que pudiera realizar el conteo de cascarones con el cual se determinaría la emergencia y sobrevivencia de crías.

La especie más abundante es la tortuga verde (*Chelonia mydas*), seguida por la caguama (*Caretta caretta*) y posteriormente, con anidaciones escasas y esporádicas, la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). En tres décadas y media se han registrado 32,880 anidaciones de tortuga verde, con 1 millón 993 mil 109 crías; de tortuga caguama se han presentado 4,288 anidaciones, con 196 mil 605 crías y finalmente, 21 anidaciones de tortuga carey con 857 crías.

Los datos muestran una tendencia al incremento tanto en el número de anidaciones como en la producción de crías para las dos especies más abundantes (Figura 7; Figura 8).



Figura 7. Número de nidos y crías de tortuga verde (*Chelonia mydas*) en el Parque Nacional Tulum, Quintana Roo en el periodo 1987-2021.

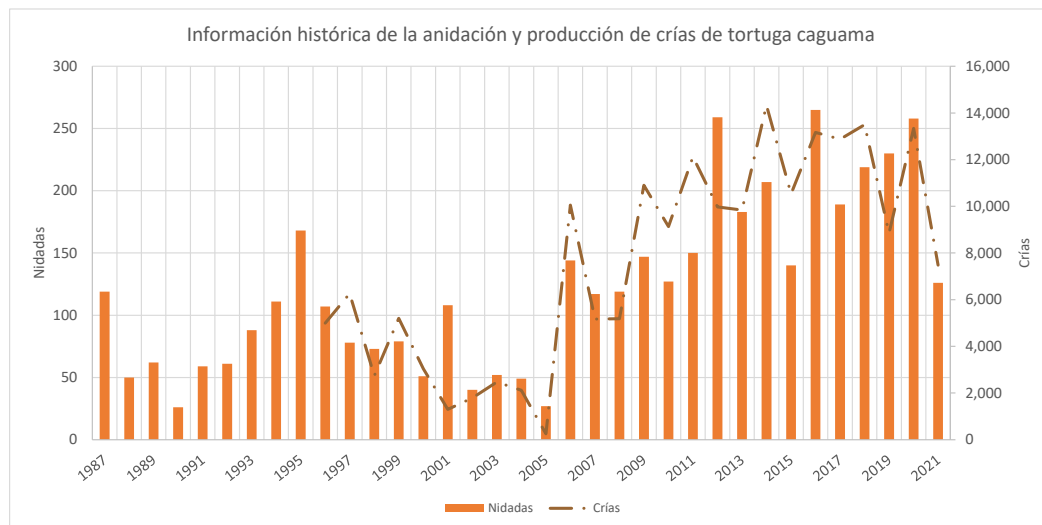


Figura 8. Número de nidos y crías de tortuga caguama (*Caretta caretta*) en el Parque Nacional Tulum, Quintana Roo en el periodo 1987-2021.



El monitoreo histórico de la anidación y eclosión de las tortugas marinas en las playas del Parque Nacional Tulum ha reflejado la importancia que tienen las acciones de conservación de las playas y dunas costeras para el mantenimiento de las tortugas verde, caguama y carey. Debido a que las playas y dunas son ecosistemas altamente dinámicos (SEMARNAT, 2013) y que, además, se encuentran sometidos a distintas amenazas de origen natural y antrópicas, resulta relevante ampliar las líneas de investigación sobre los efectos de las contingencias ambientales, el cambio climático, las enfermedades, la perturbación por turismo, entre otras, en las tortugas marinas del Parque Nacional Tulum.

Entre el periodo de años de 1987 a 1995 se tienen registros de nidadas depredadas por fauna silvestre o feral y, en ese mismo periodo se reportó el saqueo de nidadas y el sacrificio de hembras tanto de tortuga verde como de caguama en la playa Tankah. Otra importante amenaza para los nidos de las tortugas marinas son las mareas altas y las playas estrechas, ocasionando la pérdida de cierta cantidad de nidos por inundación (Zurita, 2009). En esta misma playa, las emergencias de neonatos en los nidos se mantienen en un intervalo considerado “normal”, y van desde el 10 hasta el 80 %, dependiendo la temporada de anidación (Zurita, 2009). Lo anterior está seguramente relacionado con las condiciones climáticas que se presentan cada año.

Por otro lado, de acuerdo con Rodríguez-Martínez *et al.* (2021), se ha estimado que la llegada masiva de sargazo a dichas playas no ha sido una fuente de presión para la anidación o para la producción de crías, ni para tortuga verde ni para tortuga caguama. Lo anterior, con base en que, al menos previo a 2015, no se detectaron diferencias entre el número promedio anual de nidos en el periodo antes y después de la llegada masiva del sargazo.

Aves (Clase Aves)

Las aves son uno de los grupos de vertebrados más exitosos y diversos del mundo. Gracias a su gran capacidad de adaptación ocupan prácticamente todos los ambientes del planeta, desde el ecuador hasta los polos, desde el mar abierto hasta las altas montañas y desde las selvas húmedas hasta los desiertos (CONABIO, 2022b).

Se estima que actualmente existen más de 10 mil especies en el planeta (Clements *et al.*, 2022), de las cuales aproximadamente 1,128 especies se encuentran en México pertenecientes a 26 órdenes, 95 familias y 493 géneros (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014; Berlanga *et al.*, 2022; Prieto-Torres *et al.*, 2023).

En el Parque Nacional Tulum se registran actualmente 249 taxones de aves nativas clasificadas en 21 órdenes y 53 familias, de los cuales 152 son residentes, 74 especies son migratorias de invierno, seis son migratorias de verano y 17 son transitorias (Anexo 1). Esto equivale al 52 % de los taxa que se distribuyen en todo el estado. Además, se ha reportado la presencia del chipe pinero (*Setophaga pinus*), que se considera como “Accidental” en el Parque Nacional Tulum, por lo que dicha especie no se incluye en el conteo de taxones nativos de aves.

Del total de las especies en el ANP, 11 se consideran prioritarias para la conservación, entre ellas, el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y la espátula rosada (*Platalea ajaja*). Y siete especies son endémicas a la Provincia Biótica Península de Yucatán, tal como la



piranga yucateca (*Piranga roseogularis*), el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), el carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*) y el loro yucateco (*Amazona xantholora*).

Asimismo, se reporta la presencia de 35 especies de aves en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo que representa el 13 % del total. De estas, 24 se consideran como Sujetas a protección especial, por ejemplo, el trepatroncos sepia (*Dendrocincla anabatina*), el verdillo gris (*Pachysylvia decurtata*) y el loro frente blanca (*Amazona albifrons*); nueve están como Amenazadas, tal como el carrao (*Aramus guarauna*) y el hocofaisán (*Crax rubra*); y dos especies están catalogadas En peligro de extinción: el águila elegante (*Spizaetus ornatus*) y la garza rojiza (*Egretta rufescens*) (Anexo 2).

Por otro lado, cinco especies de colibríes que habitan en el ANP son polinizadoras, entre ellas, el colibrí cola canela (*Amazilia tzacatl*), el colibrí vientre canelo (*Amazilia yucatanensis*) y el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Finalmente, hay cuatro especies exóticas invasoras registradas en el ANP: la paloma común (*Columba livia*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*) (Anexo 1).

Mamíferos (Clase Mammalia)

La riqueza de mamíferos mexicanos es de 564 especies, que representa aproximadamente el 10 % de la diversidad mundial total (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014). En la Península de Yucatán, las 123 especies de mamíferos terrestres registradas representan aproximadamente el 26 % de la mastofauna terrestre reconocida para México (Sosa-Escalante *et al.*, 2013).

En el estado de Quintana Roo se han reportado 114 especies de mamíferos terrestres, más del 90 % de las especies registradas en la Península de Yucatán y más del 20 % de la riqueza de mamíferos en México. Las familias más diversas del estado son del grupo de los murciélagos (Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae) y los roedores (Muridae) (Escobedo, 2011).

Específicamente, a la fecha se han registrado 71 especies de mamíferos nativos correspondientes a ocho órdenes y 24 familias. El orden con mayor riqueza específica es Chiroptera con 33 especies y la familia más diversa es Phyllostomidae con 19 especies (Anexo 1).

Entre los mamíferos registrados al interior del Parque Nacional Tulum, destacan 18 especies incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Están bajo la categoría de En peligro de extinción siete especies: el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el viejo de monte (*Eira barbara*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*), el mono aullador (*Alouatta villosa*) y el mono araña centroamericano (*Ateles geoffroyi*). Están bajo la categoría de Amenazadas nueve especies, tal como el yaguarundi (*Herpailurus yagouarundi*) o el tlacuache dorado (*Caluromys derbianus*). Y están en la categoría de



Sujetos a protección especial dos especies: el zorrillo narigón rayado (*Conepatus semistriatus*) y la martucha (*Potos flavus*) (Anexo 2).

De las especies anteriores, el jaguar, el mono aullador y el mono araña centroamericano, junto con el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) son especies prioritarias para la conservación en México. Asimismo, son relevantes de mencionar a cuatro especies endémicas a la PBPY: el temazate pardo de Yucatán (*Mazama pandora*), el murciélago amarillo yucateco (*Rhogeessa aenea*), el ratón yucateco (*Peromyscus yucatanicus*) y el ratón de abazones (*Heteromys gaumeri*).

Por lo que respecta al jaguar (*Panthera onca*), al puma (*Puma concolor*) y al oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*), estas especies fueron registrados por primera vez en el Parque Nacional Tulum mediante fototrampeo en 2014, confirmándose su presencia en 2021 a través del Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) en su componente de Vigilancia y Monitoreo Comunitario, también con la utilización de cámaras trampa (Tabla 7).

Tabla 7. Registro de especies de felinos a través de cámaras trampa en el Parque Nacional Tulum,

Especie	Nombre común	No. de individuos confirmados	Observaciones
<i>Panthera onca</i>	jaguar	2	machos, zona norte y sur
<i>Puma concolor</i>	puma	1	macho, zona norte y sur
<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	4	2 hembras, 1 cría, 1 sin identificar, zona norte y sur
<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	1	sin identificar, zona sur

PROREST 2021.

Por otro lado, tres especies de murciélagos que habitan en el ANP son polinizadoras: murciélago frutero (*Artibeus jamaicensis*), murciélago frugívoro gigante (*Artibeus lituratus*) y murciélago cola corta de Sebas (*Carollia perspicillata*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022). Y debido a su alimentación frugívora o granívora, al menos 24 especies presentes son dispersoras de semillas, por ejemplo: mono araña (*Ateles geoffroyi*), coatí (*Nasua narica*), murciélago cara arrugada (*Centurio senex*) y sereque (*Dasyprocta punctata*), entre otros. También, por su alimentación insectívora, 10 especies son controladoras de plagas, tal como: murciélago bigotudo (*Pteronotus parnellii*), murciélago rayado mayor (*Saccopteryx bilineata*) y oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*).

Finalmente, hay presencia de tres especies exóticas invasoras: perro (*Canis familiaris*), gato (*Felis catus*) y ratón casero euroasiático (*Mus musculus*) (Anexo 1).

Importancia y conservación del jaguar (*Panthera onca*) en el ANP

Para las antiguas culturas mesoamericanas como los mayas o los mexicas, el jaguar (*Panthera onca*) era un símbolo que representaba la excelencia, lo sagrado y lo misterioso; eran los señores de las selvas tropicales de América. Conocido comúnmente a lo largo de los diversos sitios de distribución en el continente y de nuestro país como jaguar, onza, yaguar, yaguarete, tigre, tigre real, pantera, balam, barum, onca, tecuani, u



ocelotl, se trata del felino más grande en el continente americano y del tercero en tamaño a nivel mundial después del tigre (*Panthera tigris*) y el león (*Panthera leo*), además de ser una de las especies más carismáticas del planeta (SEMARNAT, 2020).

El jaguar es considerado una especie clave (Miller *et al.*, 1998; Miller y Rabinowitz, 2022), dado que, al ser el depredador de mayor talla en el neotrópico, desempeña un papel ecológico primordial, pues afecta las densidades poblacionales de sus presas y es uno de los factores limitantes de éstas (Medellín *et al.*, 2002; Tewes y Schmidly, 1987). También es considerada una especie bandera y paraguas, ya que, como todos los grandes felinos, requiere de grandes extensiones de hábitat continuo en buen estado de conservación, así como poblaciones abundantes de presas como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) o el pecarí de collar (*Dicotyles crassus*), que también requieren de ámbitos hogareños con suficiente alimento, agua y refugio (Ceballos *et al.*, 2002; Medellín *et al.*, 2002).

En México, la especie habita en las planicies costeras y estribaciones de las sierras en el Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, en el Golfo desde Tamaulipas hasta Tabasco y en la Península de Yucatán. Las poblaciones mexicanas mejor conservadas, se encuentran en la península de Yucatán, Oaxaca y Chiapas, que, junto con las selvas del norte de Belice y del oeste de Guatemala, protegen el segundo macizo de bosque tropical más extenso del continente (de la Torre *et al.*, 2018; Chávez *et al.*, 2016; Ceballos *et al.*, 2021). En la Península de Yucatán, habita principalmente en el bosque tropical perennifolio, subcaducifolio, caducifolio y en los manglares (Chávez *et al.*, 2016; Rosas-Rosas y Núñez-Pérez, 2015).

Los jaguares han perdido aproximadamente la mitad de su área de distribución histórica y han sido extirpados de más de las tres cuartas partes de su área de distribución mesoamericana como consecuencia de la pérdida y fragmentación de hábitat, la conversión de bosques a campos de cultivo o ganaderos, la disminución de sus presas, la caza furtiva, la persecución como represalia por interacciones con ganado doméstico y la construcción de infraestructura urbana (Sanderson *et al.*, 2002; Conde *et al.*, 2010; Chávez *et al.*, 2016; Medellín *et al.*, 2016; de la Torre *et al.*, 2018; Ceballos *et al.*, 2021). No obstante, la región de la Selva Maya en México, Guatemala y Belice mantiene la segunda subpoblación más grande del continente (unos 1,800 individuos, Ceballos *et al.*, 2021).

En la Península de Yucatán se ha registrado su presencia en otras ANP como las Áreas de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, Uaymil, Yum Balam, Otoch Ma'ax Yetel Kooch y la aldea Jaguar; así como en las Reservas de la Biosfera Calakmul, Los Petenes, Ría Celestún, Ría Lagartos, Sian Ka'an, y recientemente en el Parque Nacional Tulum (Figura 9). Estas ANP están conectadas por extensos corredores que mantienen grandes superficies de bosques, selvas y manglares (Chávez *et al.*, 2016; Ceballos *et al.*, 2021).

En ese sentido, el Parque Nacional Tulum forma parte de un corredor biológico que mantiene conectadas las subpoblaciones de jaguar en la porción este de la Península de

Yucatán. De esta forma, la conservación del jaguar favorece la movilidad de otras especies como el ocelote y el puma, sus principales presas como el pecarí, el coatí, el venado cola blanca y el mapache (Figura 10), además de proteger especies de flora únicas en la región (Chávez *et al.*, 2016; Ceballos *et al.*, 2018).



Figura 9. Jaguar (*Panthera onca*) registrado en el Parque Nacional Tulum mediante fototrampeo.



Figura 10. Principales presas del jaguar en el Parque Nacional Tulum a) pecarí de collar (*Dicotyles crassus*); b) coatí (*Nasua narica*); c) venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*); y d) mapache (*Procyon lotor*).



El jaguar es altamente sensible a la cacería, a cambios en la cobertura boscosa de su hábitat, en las poblaciones de sus presas, y en las fuentes de agua, por lo que su presencia es considerada un indicador del buen estado de conservación de los ecosistemas que han sido poco o nada perturbados. Sin embargo, debido a que las áreas de hábitat natural son cada vez más reducidas, los jaguares deambulan en los límites de las Áreas Naturales Protegidas y hacia paisajes influenciados por humanos, donde aumentan las posibilidades de entrar en conflicto con actividades humanas (ganadería, carreteras, turismo). Por lo anterior, la conservación y conectividad de la selva tropical en la Península de Yucatán es crucial para la conservación del jaguar, su hábitat y las especies que coexisten con este felino.

4.4. REGIONES ECOLÓGICAS Y SITIOS PRIORITARIOS

Las regionalizaciones ecológicas y los sitios prioritarios son herramientas que han publicado diversas instituciones académicas y de investigación, como la CONABIO, con el objetivo de establecer prioridades de conservación y contribuir con conocimiento para orientar y fortalecer la protección *in situ*, el manejo sustentable de los hábitats y las especies del territorio nacional.

Cada herramienta cuenta con cartografía temática que fue analizada para determinar aquellas con algún porcentaje de superficie de intersección con el ANP y son descritas a continuación.

1. Regiones Ecológicas

Las regionalizaciones son fundamentales para proponer estrategias para la conservación, ya que permiten identificar áreas importantes por su riqueza de especies y endemismos (Flores-Tolentino *et al.*, 2021). A partir del año dos mil, en su construcción no sólo se consideran criterios biogeográficos, sino también otros como los servicios ambientales, el efecto del cambio climático global y las actividades antropogénicas, con el objetivo de conformar herramientas de planeación espacial que guían la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad (Fu *et al.*, 2004; CONABIO, 2007; Liu *et al.*, 2018).

En el caso del Parque Nacional Tulum, están presentes las siguientes dos regionalizaciones ecológicas:

a) Regiones Hidrológicas Prioritarias

En 1998, la CONABIO identificó las regiones hidrológicas prioritarias (RHP) con el propósito de tener un diagnóstico de las subcuencas y sistemas acuáticos del país, considerando sus características biológicas, patrones sociales y económicos. Además, para evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos, el potencial para su conservación y las estrategias de manejo adecuadas (Arriaga *et al.*, 2002).

En ese sentido, casi el 71 % de la superficie del Parque Nacional Tulum, equivalente a 469.38 hectáreas, forma parte de la RHP-107 denominada Cenotes Tulum – Cobá (Figura 11). En ella, los recursos hídricos lénticos principales son los cenotes y los recursos lóxicos son los sistemas de aguas subterráneas, los cuales, a su vez, son la única fuente de agua en la región hidrológica (Arriaga *et al.*, 2002).



La RHP-107 está entre las regiones clasificadas con alta biodiversidad, por la alta presencia de especies en riesgo en la zona, como el topote aleta grande (*Poecilia velifera*), el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), el hocofaisán (*Crax rubra*), el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*), el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el jaguar (*Panthera onca*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*). Asimismo, ésta se considera como una región de uso por los sectores de turismo, agricultura y silvicultura, y como una región amenazada por la modificación del entorno, debido al turismo excesivo y la contaminación, ocasionada por la descarga de aguas residuales sin un manejo apropiado (Arriaga *et al.*, 2002).

Por otro lado, en la RHP-107 se ha recomendado el frene de la deforestación, la restricción de la introducción de especies exóticas o exóticas invasoras y el manejo adecuado de aguas residuales como medidas de conservación preferentes (Arriaga *et al.*, 2002).

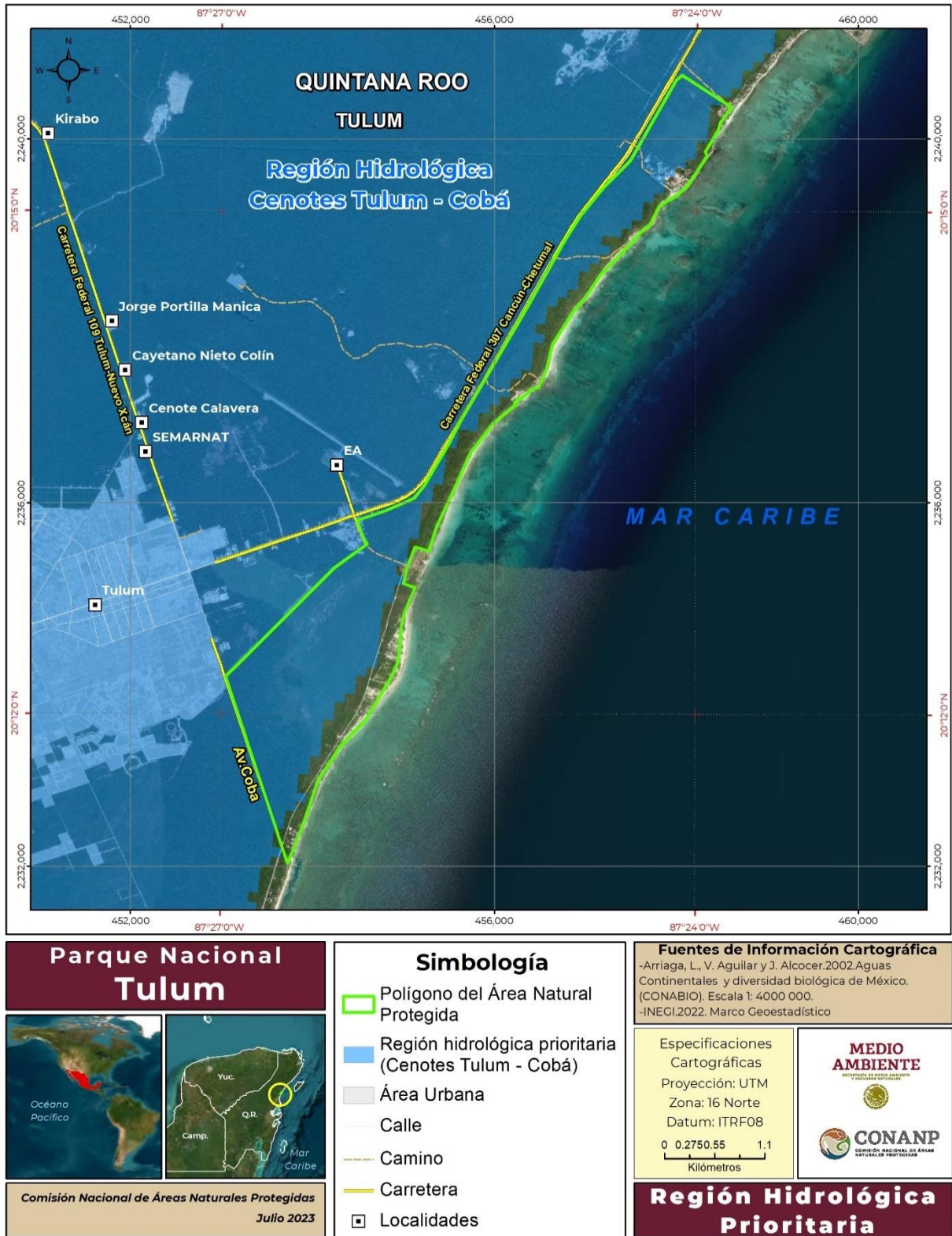


Figura 11. Región Hidrológica Prioritaria Cenotes Tulum – Coba (RHP-107) en el Parque Nacional Tulum.



b) Regiones Marinas Prioritarias

Las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) son áreas costeras y oceánicas clasificadas con base en criterios ambientales, económicos y de vulnerabilidad (Arriaga *et al.*, 1998). En ese marco, las 664.3213 hectáreas que conforman el polígono del Parque Nacional Tulum se encuentra en la RMP-64 denominada Tulum – Xpuha (Figura 12), reconocida por ser un área de alta biodiversidad, con diversa problemática existente o potencial y por ser un área de uso por sectores (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998).

La biodiversidad de la RMP-64 consiste en distintas especies de moluscos, poliquetos, corales, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares y vegetación de tipo selva baja. Además, en ella se distribuyen endemismos tales como la majagua (*Hampea trilobata*) y la palma nakás (*Coccothrinax readii*), así como especies en riesgo como la palma chit (*Thrinax radiata*). Asimismo, entre los objetos de conservación de toda la RMP se enumeran las áreas de reproducción de tortugas y peces ciegos (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998).

En la RMP-64 se desarrollan actividades económicas de pesca media, artesanal y cooperativa. Además, hay grandes desarrollos hoteleros y áreas turísticas crecientes, y, en particular, se ha observado un aumento de los proyectos de ecoturismo (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998; CONABIO, 2017).

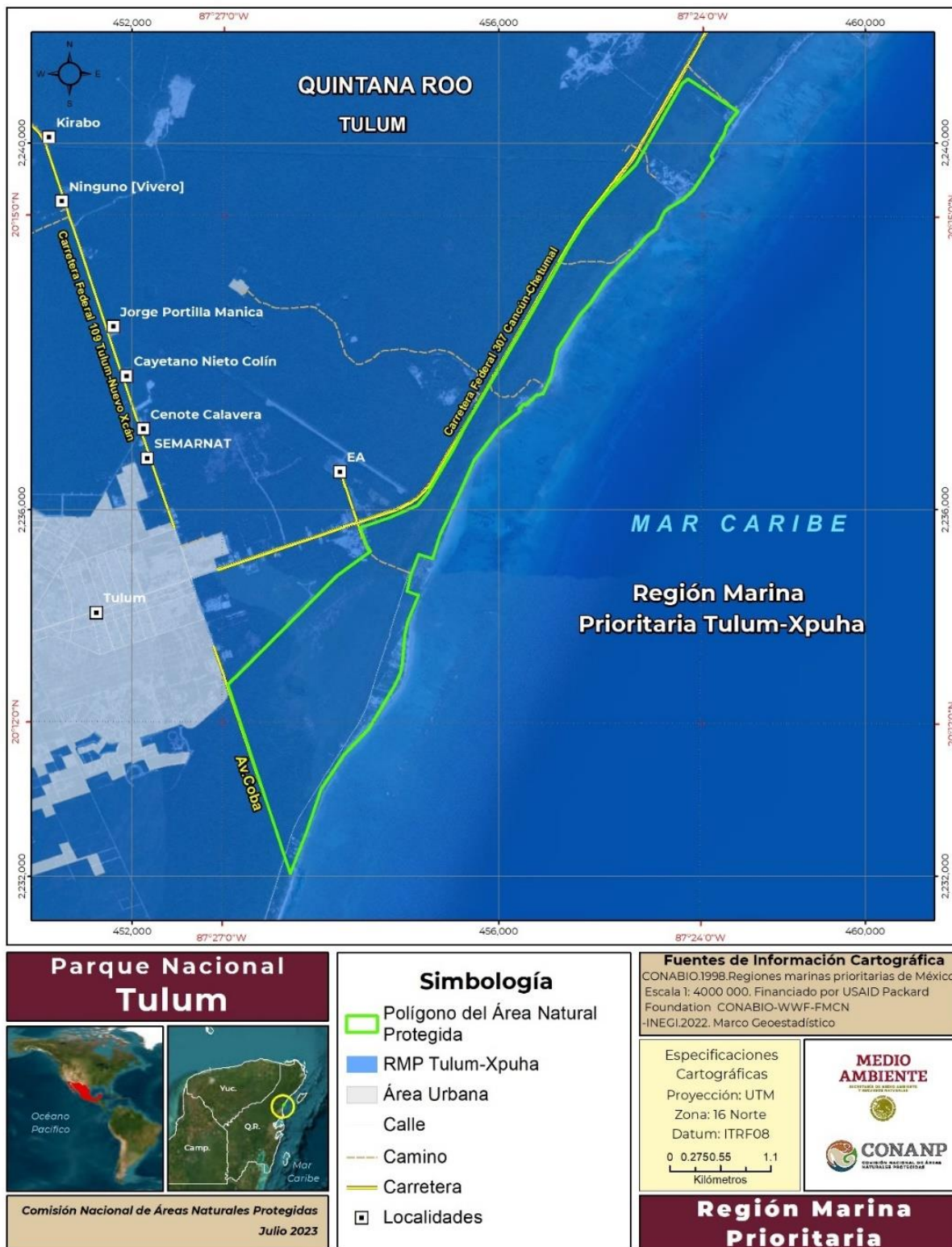


Figura 12. Región Marina Prioritaria Tulum – Xpuha (RMP-64) en el Parque Nacional Tulum.



Finalmente, la problemática que aqueja a la RMP-64 en general y que modifica el entorno se conforma por las dragas, el relleno de áreas inundables, la deforestación, el blanqueamiento de corales y el daño ambiental por embarcaciones pesqueras y turísticas. En cuanto a la contaminación existente, ésta puede atribuirse a los residuos sólidos y a las aguas residuales. Además, existe una presión constante sobre las tortugas marinas y se carece de normatividad respecto al uso de caletas y cenotes por parte del sector turístico (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998).

2. Sitios Prioritarios para la Conservación y Restauración de la Biodiversidad

Desde 2005, la CONABIO, en coordinación con especialistas de diversas instituciones académicas y de investigación, organizaciones de la sociedad civil y dependencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno, determinó los sitios prioritarios para la conservación y restauración de la biodiversidad, cuyo objetivo es reconocer a los factores de amenaza y riesgo que deben ser tomados en cuenta en el manejo de la diversidad biológica (CONABIO, 2021a).

En este sentido, los sitios prioritarios deben utilizarse en los ejercicios de planeación para influir en la gestión del territorio, el manejo y la toma de decisiones, así como para orientar actividades y acciones concretas para la conservación de la biodiversidad (Arriaga *et al.*, 2009). Consecuentemente, éstos son sumamente pertinentes en la integración de los programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

En este contexto, el Parque Nacional Tulum cuenta con tres tipos de sitios prioritarios que se describen a continuación.

a) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad

Las aguas epicontinentales incluyen diversos ecosistemas interconectados por flujos del agua y movimientos de especies. Estas conexiones ecológicas son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ambientales que proveen a las comunidades humanas, no sólo a nivel local y regional, sino global (CONABIO, 2021b).

Debido a la creciente preocupación sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y para reducir los riesgos que enfrentan las especies que allí habitan, se identificó, bajo la coordinación de la CONABIO un conjunto de Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAE). Lo anterior se fundamenta en evidencias sobre la pérdida de hábitats, la contaminación de cuerpos de agua, la sobreexplotación, la alteración de los flujos de agua por presas, bordos y canales, y la introducción de especies exóticas (Lara-Lara *et al.*, 2008; Lira-Noriega *et al.*, 2015; CONABIO, 2021b).

En el caso del Parque Nacional Tulum hay casi 326 hectáreas de su superficie que son consideradas SPAE de prioridad media y que representan el 49 % de su poligonal total (Figura 13).

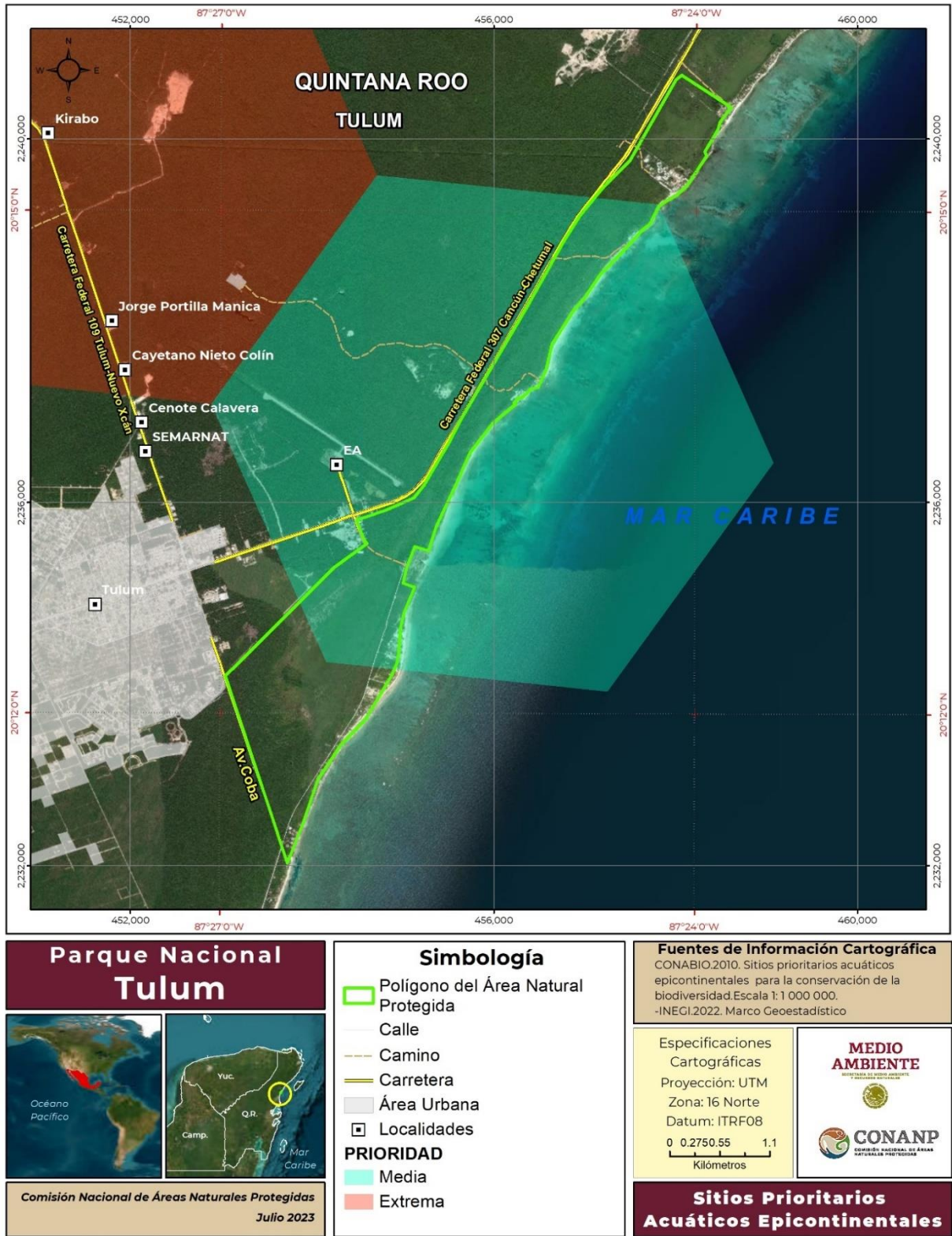


Figura 13. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad en el Parque Nacional Tulum.



b) Sitios Prioritarios para la Restauración

La restauración es esencial en los procesos para revertir la degradación de los ecosistemas y representa una medida clave de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático global (CONABIO, 2021c). Por ello, la CONABIO (2021c) coordinó la identificación de los Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR) para guiar las acciones nacionales que buscan restablecer la biodiversidad y los servicios ambientales de los ecosistemas perturbados.

Los SPR representan áreas de alto valor biológico que requieren la toma de acciones para asegurar la persistencia de la biodiversidad y las funciones ecológicas de cada sitio a largo plazo, además de contribuir en el incremento de la conectividad y la recuperación de los hábitats de las especies más vulnerables (Tobón *et al.*, 2017).

En ese sentido, en el ANP sólo el 8.11% de la superficie del polígono (53.87 ha) se trata de SPR y son de prioridad extrema (Figura 14).

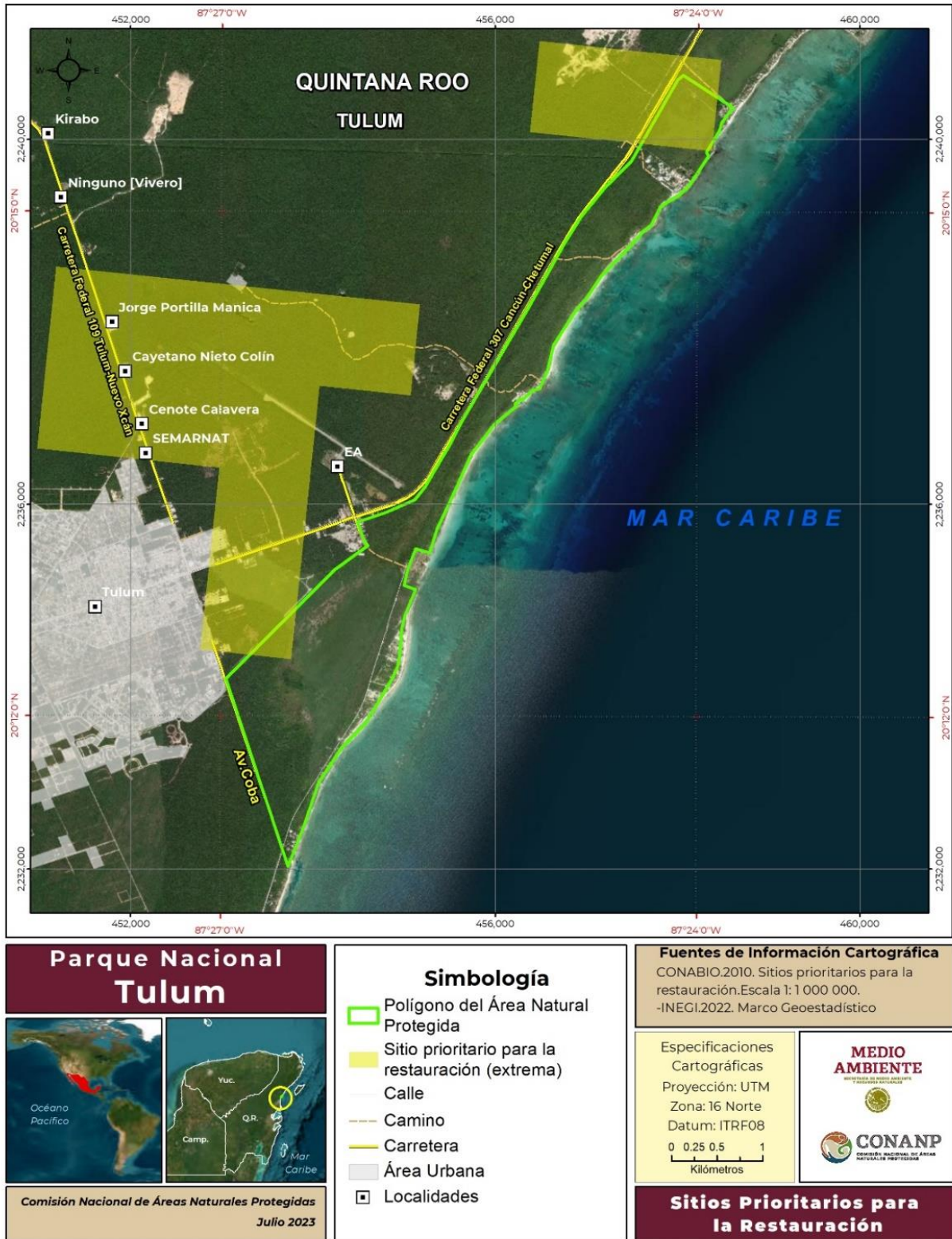


Figura 14. Sitios Prioritarios para la Restauración en el Parque Nacional Tulum.



c) Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Marina

Los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Marina (SPM) son ecosistemas de importancia crítica debido a que, a pesar de ser áreas importantes para la fauna marina, se encuentran amenazadas por la contaminación, la actividad pesquera sin criterios ecológicos, el crecimiento urbano, el aumento en la demanda por recursos turísticos o alimenticios, entre otros. Así pues, éstos deben planificarse adecuadamente (CONABIO, 2007).

En el Parque Nacional Tulum, el 12.59 % de su superficie total forma parte del SPM-75 denominado Ríos Subterráneos y Caletas de Akumal-Tulum, que corresponde a 83.67 hectáreas (Figura 15). La porción norte del polígono coincide con el SPM-75, en el cual se encuentran ecosistemas de importancia ecológica como los manglares, la selva baja subperennifolia, el ecotono entre estos dos tipos de vegetación, y el matorral de dunas costeras.

Las especies clave para conservar en el SPM-75 son los manglares: negro (*Avicennia germinans*), rojo (*Rhizophora mangle*), botoncillo (*Conocarpus erectus*) y blanco (*Laguncularia racemosa*). Asimismo, entre los servicios ambientales identificados resalta la protección que brinda el sitio contra huracanes, así como el hecho de constituir una zona de reproducción y refugio de las tortugas y los peces ciegos (CONABIO, 2007).

Por otro lado, de acuerdo con la ficha técnica del SPM-75, el sitio es considerado “muy importante” debido a la alta riqueza de equinodermos, peces, tortugas, aves y vegetación; así como por la presencia de 22 especies de flora y fauna endémicas estrictas, la presencia de 26 especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y siete especies en la Lista Roja de la UICN (CONABIO, 2007). Además, es el único sitio en el país donde habita la dama blanca ciega (*Typhlias pearsei*) en cuevas inundadas de aguas claras (CONABIO, 2007).

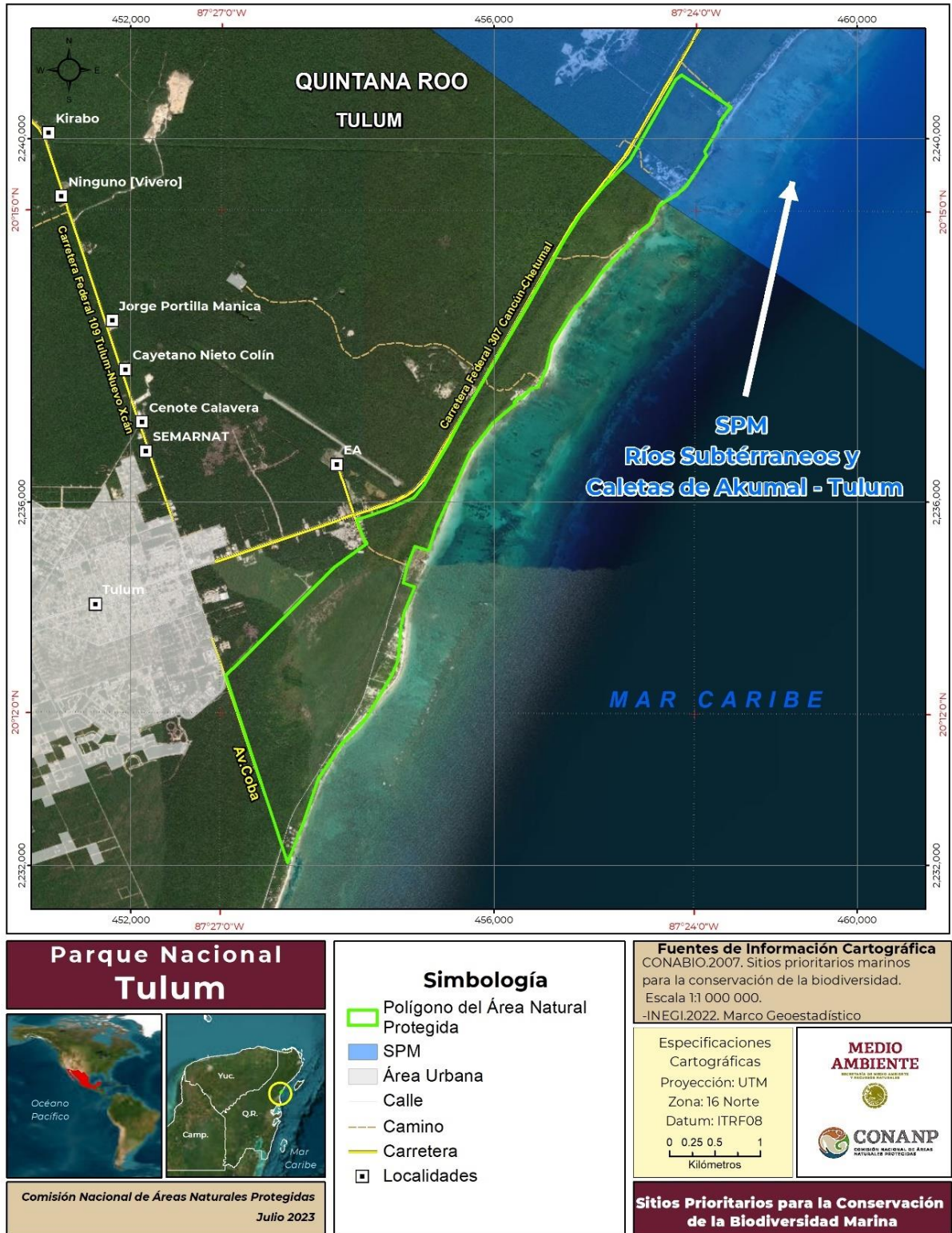


Figura 15. Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Marina (SPM-75) Ríos Subterráneos y Caletas de Akumal-Tulum en el Parque Nacional Tulum.



El SPM-75 es un sitio importante durante los primeros estadios de la sucesión vegetal para arribazones algales bianuales, así como un sitio de anidación de tortugas marinas y un sitio de reproducción y refugio de peces ciegos (CONABIO, 2007).

Por otro lado, la CONABIO (2007) describe las actividades reales y potenciales que generan un impacto en el SPM-75. En cuanto a la modificación del entorno, son de alto impacto la tala de manglar, el relleno de áreas inundables, la destrucción de hábitats, la deforestación y las escolleras. Por otra parte, en cuanto a contaminación, los residuos sólidos son de mediano impacto y los coliformes de bajo impacto. En tanto que, en lo que respecta al turismo, son de alto impacto el desarrollo turístico y el ecoturismo, que contribuyen al blanqueamiento de los corales que forman parte del ANP contigua Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, debido a la falta de normatividad en caletas y cenotes. Por otro lado, las embarcaciones del sector pesquero (artesanal y de cooperativas) y turístico también han generado daños al ambiente.

Por último, la identificación de sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad del país es una herramienta básica para facilitar la selección, armonización y creación de sinergias entre los diversos instrumentos complementarios requeridos para conservar y usar de manera sustentable el patrimonio natural mexicano (Koleff *et al.*, 2009).

Al conjugar las regionalizaciones y sitios prioritarios previamente identificados, se puede fortalecer la administración de las áreas protegidas para definir las líneas de acción sobre el territorio, impulsar la calidad del paisaje y aumentar la resiliencia del ANP y sus comunidades ante el cambio climático global.

Es necesario formular e instrumentar diversas acciones y estrategias de conservación, restauración ambiental y manejo sustentable de la biodiversidad, con la participación de la sociedad, el apoyo de organizaciones civiles y académicas y de distintos niveles de gobierno, para garantizar el bienestar del área protegida y las comunidades humanas presentes en los alrededores del Parque (Tobón *et al.*, 2021).

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL PARQUE NACIONAL TULUM

La conectividad del paisaje es esencial para la supervivencia de todas las especies silvestres porque les permite el movimiento, dispersión e intercambio poblacional. En la teoría se reconocen dos tipos de conectividad (Bennet, 1998).

La conectividad estructural se refiere a la variedad y arreglo espacial de los usos de suelo y vegetación que conforman el paisaje, conocidos como elementos del paisaje, que facilitan o restringen el movimiento y flujo de genes entre parches de hábitat (Hilty *et al.*, 2021). Mientras que la conectividad es funcional cuando se verifica el comportamiento de las especies en respuesta a los elementos del paisaje para completar sus ciclos de vida, así como su desplazamiento en caso de cambios abruptos en los factores ecológicos (Parrish *et al.*, 2003; Taylor *et al.*, 2006).

En los paisajes fragmentados, en donde hay deterioro ecológico originado por la falta de continuidad, la conectividad se reduce drásticamente para muchas especies y la viabilidad de sus poblaciones queda comprometida. Los efectos negativos son más rápidos en aquellas especies con distribución restringida y con poca capacidad de dispersión (Quintana, 2014; Rico, 2017), como es el caso de la despeinada (*Beaucarnea plibilis*), la chaya (*Cnidoscolus souzae*), la rana ladrona yucateca (*Craugastor yucatanensis*), la nauyaca nariz de cerdo yucateca (*Porthidium yucatanicum*), la culebra ciempiés de panza



negra (*Tantilla moesta*), el ratón yucateco (*Peromyscus yucatanicus*) y el ratón de abazones (*Heteromys gaumeri*), que habitan en el Parque Nacional Tulum.

Por otro lado, la fragmentación de los ecosistemas en México ha sido más severa en los estados del sur del país (CONANP, 2019a). Las selvas de Quintana Roo han perdido de manera creciente su conectividad estructural, con una pérdida bruta de más de 194 mil hectáreas de superficie cubiertas por selvas; de hecho, entre el 2011 y el 2018, la localidad de Tulum presentó una pérdida de 131 hectáreas de selvas que fueron convertidas hacia asentamientos humanos (Madrid *et al.*, 2021).

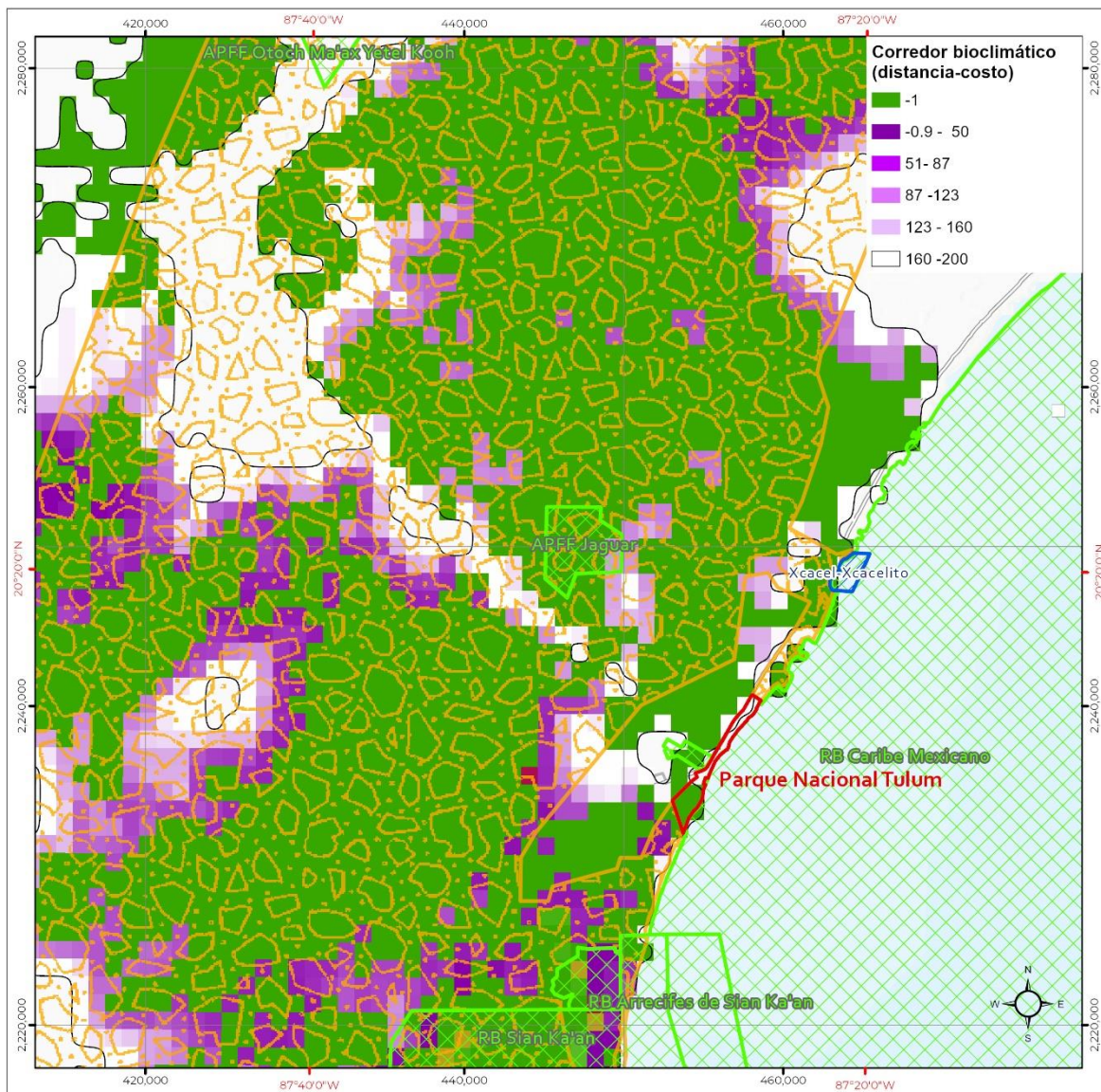
En consecuencia, la cobertura forestal corre peligro de no regenerarse, dado que el creciente aislamiento entre parches de hábitat remanentes en el paisaje impide la dispersión de semillas y el flujo de polen entre poblaciones, lo que a su vez limita la colonización de nuevos hábitats y la producción de semillas viables fecundadas (Quintana, 2014). Lo anterior es relevante porque sólo un paisaje bien conectado permitirá que las especies migren hacia sitios favorables para su supervivencia, por lo que mantener la conectividad entre las ANP es una solución adecuada ante los impactos potenciales del cambio climático (CONANP, 2019a).

En dicho contexto, la conservación de la biodiversidad sólo se puede lograr si los ecosistemas están conectados funcionalmente, por ello, es primordial considerar a los corredores bioclimáticos en las acciones de conservación y de planificación territorial, ya que son rutas claves para la dispersión de flora y fauna entre fragmentos de vegetación natural al evitar barreas antropogénicas (CONABIO *et al.*, 2019; CONABIO, 2021d).

En ese sentido, el Parque Nacional Tulum forma parte de una red de Áreas Naturales Protegidas que están conectadas entre sí mediante corredores bioclimáticos (Figura 16), lo cual permite la persistencia de los procesos ecológicos a escalas mayores, aumenta la conectividad del paisaje y aporta mayor valor para la conservación (Matteucci, 2010; Hilty *et al.*, 2021; Moyano *et al.*, 2021). Las ANP federales conectadas al Parque Nacional Tulum son las Reservas de la Biosfera Caribe Mexicano, Sian-Ka'an y Arrecifes de Sian Ka'an, las Áreas de Protección de Flora y Fauna Jaguar y Otoch Ma'ax Yetel Kooch, así como la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Santuario de la Tortuga Marina Xcacel-Xcacelito, de carácter estatal que, en conjunto, representan alrededor de 384,344 hectáreas de superficie terrestre de conservación en la Península de Yucatán.

En la Figura 16 se describen las rutas que facilitan el movimiento de los organismos, las zonas en color verde son rutas potenciales con el menor costo de movilidad para las especies, de acuerdo con el índice de distancia-costo y que son áreas clave para mantener y fomentar la conectividad dentro y entre las áreas protegidas (CONANP, 2019b; CONABIO *et al.*, 2019).

Por otra parte, el Parque Nacional Tulum también aumenta el hábitat idóneo disponible para felinos mexicanos, ya que está inmerso en el corredor biológico para la conservación del jaguar en México número 47 denominado "Yum Balam-Sian Ka'an" en la Región Península de Yucatán, la cual mantiene las extensiones de selva más extensas del país y de Centroamérica (Ceballos *et al.*, 2018) (Figura 16) y el cual conecta a la RB Sian Ka'an, considerada una de las áreas más prioritarias para la conservación del jaguar, puesto que aloja una de las mayores poblaciones de jaguar (*Panthera onca*) en el país (Manterola *et al.*, 2011), con el resto de la costa del Caribe Mexicano, favoreciendo la conservación a largo plazo de esta especie carismática.



Parque Nacional Tulum

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Junio 2023

Simbología

- Parque Nacional Tulum
- ANP Federal
- ANP Estatal
- Corredor jaguar
- Corredor bioclimático

Fuentes de Información Cartográfica

- CONABIO, CONANP, PNUD. 2019. Corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad. Escala: 1: 250 000.
- ANCI, 2018. Corredores biológico y áreas prioritarias para la conservación del Jaguar.

Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM
Zona: 16 Norte
Datum: ITRF08

Conectividad ecológica

Figura 16. Conectividad ecológica del Parque Nacional Tulum.



4.5 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas. Éstos incluyen el aire que respiramos, el agua que bebemos, la comida, la materia prima que usamos para la producción de bienes, la regulación del clima, y la belleza que disfrutamos en los paisajes y que alimenta nuestro espíritu. Además, los servicios ecosistémicos, también nos protegen de inundaciones, plagas y enfermedades, por lo que, de manera general contribuyen al bienestar de las sociedades humanas y sus economías (Costanza *et al.*, 1997).

Las Áreas Naturales Protegidas juegan un papel fundamental en la provisión de bienes y servicios que los ecosistemas aportan (Bezaury-Creel, 2009). No obstante, a pesar del valor económico de la gran cantidad de dichos bienes y servicios la función más importante que actualmente se les otorga a las ANP es la de la conservación de los espacios y procesos que permitan el mantenimiento de la biodiversidad, sus procesos evolutivos y los procesos ecológicos que mantienen la vida.

Dentro de los principales servicios ambientales que prestan las ANP se encuentran:

- 1) La generación de una importante derrama económica a las comunidades locales;
- 2) La provisión de bienes y recursos que benefician a poblados, ciudades, y áreas dedicadas a actividades productivas o comerciales;
- 3) La captura y almacenamiento de importantes volúmenes de carbono en la biomasa y en el suelo, como resultado de la productividad primaria de los ecosistemas, como mecanismo de mitigación de las emisiones de los gases de efecto de invernadero;
- 4) El almacenamiento de carbono (carbono azul) en los humedales costeros para la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos, ya que captan carbono a una tasa anual de dos a cuatro veces mayor que la de los bosques tropicales maduros, y almacenan entre tres y cinco veces más carbono por área (SEMARNAT, 2017);
- 5) La provisión de especies de flora y fauna que contribuyen a la seguridad alimentaria a través de su aprovechamiento sustentable y la pesca;
- 6) La aportación de materias primas naturales que apoyan las actividades productivas de las comunidades locales (8,000 localidades campesinas dependen de los ecosistemas y biodiversidad de las ANP federales);
- 7) La conservación de germoplasma el cual representa un recurso genético con importante valor económico para la medicina, la alimentación humana y las actividades productivas;
- 8) La mitigación de los desastres naturales que afectan a las comunidades locales vulnerables y a la infraestructura pública (49 embalses para generación de energía eléctrica, así como varias zonas de riesgo dependen de las ANP);
- 9) El control de plagas de importancia para la salud humana y la producción agrícola;
- 10) La polinización de diversos cultivos agrícolas comerciales por la actividad de insectos, aves y murciélagos (SEMARNAT, 2021).

Los servicios ambientales se clasifican en cuatro grupos:

- 1) **Servicios de soporte:** relacionados con la capacidad de los ecosistemas para regular procesos ecológicos esenciales y sostener sistemas vitales a través de



- ciclos biogeoquímicos y otros procesos biológicos. Estas funciones proporcionan el resto de los servicios ecosistémicos que tienen beneficios directos e indirectos para las poblaciones humanas (Camacho-Valdez y Ruiz-Luna, 2012).
- 2) **Servicios de regulación:** son los servicios derivados de los procesos ecosistémicos, por ejemplo, el mantenimiento de la calidad del aire y del suelo, la regulación del clima local, el secuestro y almacenamiento de carbono, la moderación de fenómenos extremos (inundaciones, tormentas, desprendimientos de tierra), el tratamiento de aguas residuales, la prevención de la erosión y la conservación de la fertilidad de suelos, la polinización, el control biológico de plagas y la regulación de los flujos de agua.
 - 3) **De provisión o suministro:** los procesos fotosintéticos y autótrofos en general, a partir de los cuales los organismos autoabastecen sus requerimientos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos y que también son sustento de consumidores de distinto orden, para generar una mayor variedad de biomasa. Esta variedad de estructuras proporciona bienes y servicios para consumo humano, que van desde alimento y materia prima, hasta recursos energéticos y medicinales.
 - 4) **Culturales:** comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego al territorio y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural. Entre los servicios culturales se cuentan las actividades de recreo y salud mental y física, turismo, apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y diseño, experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia.

Aunque se puede considerar que estos servicios no necesariamente tienen un valor económico, generalmente se asume que éstos tienen un valor y que, en muchas ocasiones, los procesos de conversión o destrucción de ambientes naturales o la pérdida de especies generan un costo total que supera a los beneficios obtenidos por esa conversión y cuya condición puede ser irreversible, como puede ser el caso de la disminución en la cantidad y calidad de agua o del alimento para las poblaciones humanas (Camacho-Valdez y Ruiz-Luna, 2012).

Servicios ecosistémicos en el Parque Nacional Tulum

El Parque Nacional Tulum conserva extensiones considerables de selva baja subcaducifolia, selva baja subperennifolia, manglar, palmar y matorral de dunas costeras en buen estado de conservación que brindan servicios ambientales a los habitantes locales y a turistas que visitan la región. Dichos servicios pueden ser de *soporte*, debido a la diversidad biológica de las selvas, manglares y playas; de *regulación* ya que las selvas y manglares son áreas importantes de captación de agua y carbono; de *provisión*, mediante el abastecimiento de agua dulce a la región; y *culturales*, proporcionando sitios con una belleza escénica cultural y biológicamente diversa apta para fomentar la recreación, educación ambiental e investigación (Tabla 8).

Entre los diversos bienes y servicios que provee el Parque Nacional Tulum destaca el ecosistema de selva que, además preserva un sitio arqueológico único a nivel mundial. Asimismo, se trata de una zona de captación de agua que recarga el sistema de cenotes y ríos subterráneos que proveen de agua al municipio de Tulum y, a los centros turísticos, permitiendo las actividades turísticas en los alrededores del Parque Nacional Tulum. Sin embargo, el crecimiento de la zona urbana de Tulum, de los desarrollos turísticos y del transporte en zonas aledañas al Parque, ha provocado la fragmentación y el deterioro de las selvas, los manglares y las costas, pues demandan cada vez más recursos naturales

en forma de territorio, agua y espacios para aguas residuales y desechos (Ramírez-Forero *et al.*, 2011). Los impactos ambientales negativos se evidencian significativamente en la fragmentación y destrucción del ecosistema, así como en la cantidad y calidad de los servicios ambientales, particularmente en lo que respecta a la diversidad de flora y fauna, y a la calidad del agua.

Tabla 8. Servicios ambientales identificados en el Parque Nacional Tulum.

Soporte	Regulación	Provisión	Culturales
<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de flora y fauna • Hábitat para especies de flora y fauna (bosques y matorrales) • Corredores biológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de oxígeno • Captación e infiltración de agua • Control de enfermedades / plagas • Polinización • Captura de carbono • Regulación del clima • Moderación de fenómenos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • Provisión de agua • Provisión de plantas medicinales • Materiales para la construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Sentido de pertenencia • Belleza escénica • Disfrute de la naturaleza • Salud física y mental • Atractivo turístico

Servicios de soporte

- **Refugio de vida silvestre y diversidad genética**

El Parque Nacional Tulum mantiene la vegetación representativa en buen estado de conservación. Se identifican siete asociaciones vegetales entre las que destacan ecosistemas sensibles como la selva baja subcaducifolia y subperennifolia (46 %) y el manglar (27 %). En el ANP se han registrado 337 especies de flora y 535 de fauna, de las cuales 96 están clasificadas en alguna categoría en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y 36 tienen algún grado de endemismo. En el sitio se distribuyen especies que indican el buen estado de los ecosistemas como el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el mono araña centroamericano (*Ateles geoffroyi*), la palma nakás (*Coccothrinax readii*) y la palma despeinada (*Beaucarnea plibialis*), mientras que las playas del Parque Nacional Tulum y las adyacentes son sitios de anidación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga caguama (*Caretta caretta*) y esporádicamente de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), todas ellas En peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Finalmente, los cenotes son humedales de gran valor que constituyen un hábitat para anfibios y peces de agua dulce, muchos de los cuales son endémicos o están clasificados como En peligro de extinción de acuerdo con la citada Norma.

- **Corredores biológicos**

El Parque Nacional Tulum es un corredor biológico que proporciona conectividad entre ambientes naturales conservados con lo que se mantiene la diversidad biológica, así como los procesos ecológicos y evolutivos. Su conservación favorece la movilidad de especies de fauna silvestre y asegurar la viabilidad poblacional de especies como el jaguar, ocelote, puma y tortugas. La región de Tulum conecta la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar y la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano.



El Parque Nacional Tulum también proporciona refugio para aves migratorias provenientes de los Estados Unidos de América y Canadá, pues éstas pasan el invierno en los humedales de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

Servicios de regulación

- **Barrera natural contra huracanes y eventos meteorológicos**

Debido a la ubicación geográfica del Parque Nacional Tulum, los eventos meteorológicos que afectan a la zona costera son tormentas tropicales y huracanes. En las últimas décadas se han registrado huracanes categoría 5 (Gilberto en 1988, Wilma en 2005, y Harvey en 2017), los cuales han impactado las costas de esta región. Un ejemplo es el caso del Huracán Gilberto (1988), uno de los fenómenos más extremos y violentos registrados, y el cual causó grandes daños en la zona costera.

A pesar del potencial de afectación que tienen los huracanes o tormentas tropicales en los asentamientos humanos, los manglares y selvas costeras reducen los efectos dañinos, ya que absorben una gran cantidad de energía que de otra manera impactaría directamente a la ciudad de Tulum. Las selvas y humedales costeros funcionan como "diques horizontales" valiosos y autosuficientes para la protección contra tormentas, por lo que, su restauración y conservación es una estrategia considerablemente rentable para la sociedad.

- **Captura de carbono**

El Parque Nacional Tulum integra una gran diversidad de flora terrestre, la cual ofrece servicios ecosistémicos como la producción de oxígeno y la captura de carbono, disminuyendo sus concentraciones de la atmósfera y mitigando los efectos del cambio climático. Particularmente, los manglares se encuentran entre los ecosistemas más densos en carbono del planeta y ofrecen un potencial significativo para mitigar las concentraciones de carbono atmosférico. Estudios preliminares han demostrado que los manglares asociados con las aguas subterráneas en la península de Yucatán pueden tener reservas de carbono muy grandes que superan los 1 000 Mg C ha⁻¹, con un rango de captura de entre 0.66 y 2.6 Mg C ha⁻¹ año⁻¹. El Parque Nacional Tulum tiene una cobertura aproximada de 248 hectáreas de manglar, lo que resalta la importancia de estos manglares para la mitigación del cambio climático en el territorio.

Servicios de provisión

- **Captación, infiltración y provisión de agua**

Durante la temporada lluviosa una gran parte del Parque Nacional Tulum se inunda, esto contribuye a la recarga vertical del acuífero Península de Yucatán, el cual obtiene su mayor proporción de recarga a través del agua de lluvia (DOF, 2013). Con ello se alimentan a los cenotes y sistemas cavernosos y a la salida subterránea al mar. Esto permite que se conserve el recurso hídrico para el mantenimiento de las actividades económicas de la región.

Servicios culturales

- **Servicios de recreación, esparcimiento y de ecoturismo**

A nivel mundial, el sitio arqueológico Tulum es considerado como uno de los 10 destinos más importantes como tendencia turística, por ejemplo, en el 2018 el Parque Nacional Tulum recibió a 2,737,500 visitantes (López-Solís y Segrado-Pavón, 2019). Al ingresar al sitio arqueológico, los visitantes ingresan al Parque Nacional Tulum y pueden apreciar y disfrutar de la diversidad biológica de las selvas y playas. Esta situación convierte al turismo en la actividad más importante en cuanto a la generación de divisas en la región.

Además del cobro de derechos, los servicios de recreación, esparcimiento y ecoturismo generan una derrama económica considerable. En 2018, la playa Santa Fe fue visitada por 2,737,500 personas generando una derrama de \$134,028,000 (López-Solís y Segrado-Pavón, 2019). Los visitantes contribuyen directa e indirectamente a la actividad turística, adquiriendo bienes y servicios como hospedaje, alimentación, alquiler de equipos y pago de actividades recreativas, transporte, servicio de guía turístico, entre otros. Por lo anterior, la conservación y manejo adecuado del Parque Nacional Tulum es fundamental para mantener el atractivo turístico y su beneficio económico (Poot-Quintal y Segrado-Pavón, 2020).

4.6 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

Tulum es el sitio más emblemático de la costa de Quintana Roo, debido a su ubicación privilegiada y a la excelente conservación de sus edificios y pinturas murales. Fuentes del siglo XVI designan al sitio como “Zamá”, que en maya significa “mañana” o “amanecer”, lo cual es comprensible, ya que el sitio se encuentra emplazado en la porción más alta de la costa oriental en donde contemplar el amanecer es un espectáculo especialmente notable. El nombre de Tulum es relativamente reciente, y se traduce como “muralla” o “palizada”, en alusión a la muralla que ahí se conserva y la cual delimita al conjunto principal por sus lados norte, sur y oeste, ya que el sector oriental mira al mar Caribe (Figura 17). Ésta tiene cinco accesos y dos torres de vigilancia (INAH, 2022; Red Nacional de Información Cultural, 2022).



Figura 17. Zona Arqueológica de Tulum (Mediateca INAH, s/f).

Tulum fue una de las principales ciudades mayas de los siglos XIII a XIV, gracias a su ubicación estratégica entre las provincias (o kuchkaloob en maya) de Cochuah y Cozumel, en conjunto con su emplazamiento sobre la elevación más alta de la región y su sistema defensivo, elementos que lo convirtieron en un asentamiento ineludible para cualquier ruta comercial y para la explotación de los recursos marítimos de la costa de Quintana Roo (Mediateca INAH, s/f).

Los mayas son una de las culturas más sobresalientes de la humanidad, pues ocuparon una vasta región con una extensión aproximada de 450,000 km² que actualmente corresponde a varios países de Centroamérica: Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, y los estados mexicanos de Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán. La hoy denominada Área Maya puede dividirse, de manera general, en las cuatro regiones que se presentan en la siguiente figura:



Figura 18. Las cuatro principales regiones históricas de la cultura maya (Adaptación a la ilustración de Montero-García, 2013).

El área del Parque Nacional Tulum ocupa las “Tierras Bajas del Norte”. Hace 20 mil años esta área fue habitada por grupos dispersos de cazadores-recolectores que aprovecharon las cuevas del entorno como refugio. Sin embargo, el auge de esta región no tuvo lugar, sino hasta finales del periodo Clásico con las ciudades del Puuc y Cobá en la costa oriental. Posteriormente, durante el Posclásico, el territorio fue ocupado por los itzáes y otros grupos del exterior, lo que convirtió sus costas en importantes puertos comerciales, como es el caso de Tulum.

Tulum es uno de los sitios más antiguamente registrados, pues en 1518 durante la realización de la segunda expedición de Juan de Grijalva a costas mexicanas, el capellán y cronista español Juan Díaz narró haber visto una ciudad tan grande como Sevilla con una torre, que indudablemente era “El Castillo” de Tulum, el cual era ocupado por los habitantes de esa jefatura independiente (llamada en maya batabil). El inicio de la campaña de conquista y colonización española de la Península de Yucatán tuvo un impacto tan devastador en la región que para 1579, cuando se redactaron las Relaciones de Yucatán, el esplendor de Tulum era cosa del pasado y el asentamiento fue descrito por Juan de Reigosa en 1579 como una ciudad en ruinas (Red Nacional de Información Cultural, 2022; Mediateca INAH, s/f).

Lo que en verdad habrían visto los conquistadores a lo largo de la Costa Oriental de Yucatán fue un “rosario” de pueblos con casas, algunas de mampostería, otras de muros de bajareque y techo de palma, dispersas alrededor de pequeños conjuntos de arquitectura monumental. Algunos de ellos, como El Meco, Tulum e Ichpaatún, eran, en efecto, notables por el tamaño de sus construcciones. Sin embargo, Cobá, el de mayores dimensiones, era ya un sitio en ruinas (como Chichén Itzá) y se encontraba tierra adentro, a una distancia considerable de la costa (Martos, 2002).

Los edificios actualmente visibles en Tulum pertenecen al último periodo de la ocupación prehispánica de la Península de Yucatán: el Posclásico Medio y Tardío (1250-1550). La presencia de algunos elementos correspondientes a etapas previas, como la Estela 1, fechada en 564, y la Estructura 59, que contiene algunos elementos estilísticos del Clásico Terminal, indican que la ciudad pudo haberse fundado en una época más antigua, posiblemente como una dependencia del cercano Tancah. A partir del año 1200, la región de Tulum parece haber tenido un importante crecimiento poblacional. Sin embargo, es a partir del año 1400 cuando se desarrolla la mayor cantidad de proyectos arquitectónicos en el área. La arquitectura de los primeros edificios muestra algunos elementos del estilo Puuc, aunque con rasgos propios, ya que en las estructuras no se emplearon junquillos ni mosaicos, en cambio, destacan los paramentos lisos (Mediateca INAH, s/f).

Es sobresaliente la influencia tolteca que, desde el Altiplano Central de México, se manifiesta, especialmente en la arquitectura y la escultura, como apreciamos en Tulum y en Chichén Itzá con la introducción del culto a Kukulcán, la Serpiente Emplumada.

La erudición maya, acompañada de la presencia cultural del Altiplano Central de México, se conjuga en Tulum con un estilo arquitectónico único que se denomina “Estilo Costa Oriental” (Figura 19) esta es la expresión arquitectónica más tardía de la Península de Yucatán y se caracteriza por la influencia de los grupos del Altiplano, la cual se manifiesta en los techos planos de los edificios; además, se presentan nichos sobre los dinteles que suelen tener representaciones del dios descendente como advocación de Venus. Fueron construcciones elaboradas con piedras burdas y recubiertas con una gruesa capa de estuco en la que se moldeaban frisos y relieves decorativos.

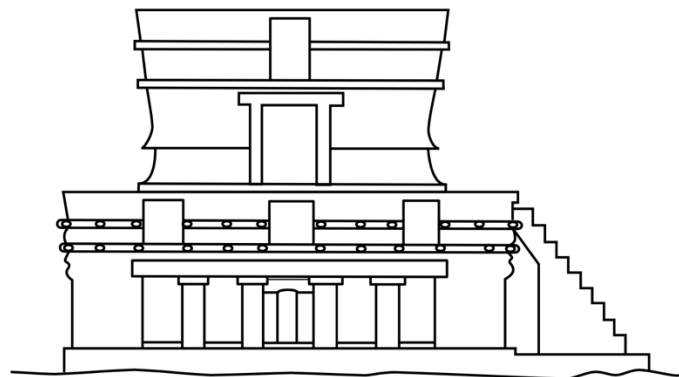


Figura 19. Estilo arquitectónico maya denominado Costa Oriental, fechado hace mil años (Montero-García, 2013).

La decoración de los edificios de Tulum incluía nichos sobre los dinteles de las puertas, que casi siempre abrigan la representación en estuco de un dios descendente. La pintura

mural de Tulum es de una enorme complejidad en su ejecución y contenido religioso; su rasgo más sobresaliente es la presentación de figuras de perfil, tanto humanas como animales, en tanto que los objetos son presentados de frente (Mediateca INAH, s/f).

El sitio está presidido por El Castillo (Figura 20), el basamento más alto de Tulum, que conserva un templo con tres accesos ornamentados con columnas serpentinas y dos mascarones zoomorfos en las esquinas. Frente al Castillo hay una plataforma para danzas y al suroeste se encuentra el Templo de la Serie Inicial, donde se encontró la fecha más temprana documentada en Tulum: 564 d.C. (INAH, 2022b).



Figura 20. El Castillo, en la Zona Arqueológica de Tulum (Mediateca INAH, s/f).

Al norte se encuentra el Templo del Dios Descendente, con un pequeño basamento sobre el que se construyó un edificio decorado con la imagen de esa deidad, principal elemento iconográfico de la ciudad. Frente a este conjunto está la calzada principal, con varios edificios; el más importante es el Templo de los Frescos, cuyas pinturas murales retratan a una serie de seres sobrenaturales residentes en el Inframundo, que constituyen uno de los más importantes testimonios de la pintura mural maya prehispánica. Continuando por la calzada pueden verse los palacios conocidos como la Casa de las Columnas y la Casa del Halach Uinik.

En el acceso noreste, la Casa del Cenote documenta la importancia que dieron los mayas al culto acuático vinculado a los cenotes y, cerca de allí, se observa el Templo del Dios del Viento (Figura 21), nombrado así por su basamento circular, relacionado con Kukulcán, dios de los vientos (Red Nacional de Información Cultural, 2022).

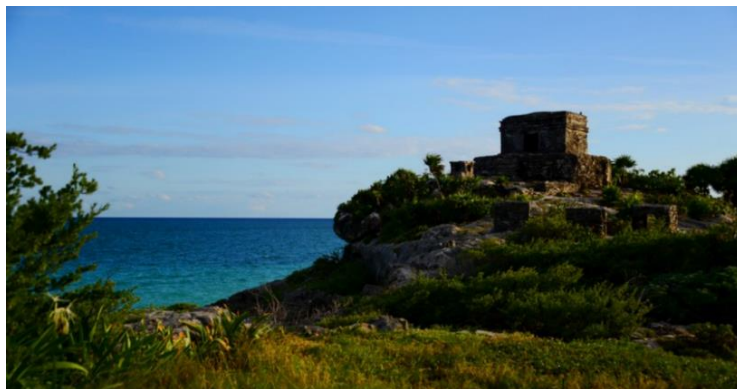


Figura 21. Templo del Dios del Viento (Mediateca INAH, s/f).

Los mayas le dieron una significación cosmogónica a la planeación de sus ciudades. Así la planeación del sitio de Tulum es concebida como un cuadrilátero, con cuatro entradas que se consideran las cuatro esquinas del pueblo, y donde se instalan los balames protectores o guardianes de este pueblo (Vargas-Pacheco, 1955). Se trata de ciudades relativamente pequeñas, con claros rasgos defensivos, orientadas hacia el mar y amuralladas en mayor o menor grado.

El investigador Arthur Miller ha sugerido que los santuarios de Tulum estaban dedicados a rituales cosmogónicos en los que participaban peregrinos de diversas localidades y que, posiblemente, habrían estado relacionados con el comercio a larga distancia, principal fuente de riqueza para la ciudad. La actividad comercial habría sido la base económica para que esta ciudad se convirtiera en un importante centro ceremonial y fuera asiento de un centro político (Mediateca INAH, s/f), entendida su importancia por tratarse de un puerto para la navegación de cabotaje.

La navegación de cabotaje realizada por los mayas se encuentra magníficamente representada en una pintura mural registrada en Chichén Itzá (Figura 22). En ella no solo se detalla la navegación, sino, la vida cotidiana acompañada de la flora y fauna de la región, resaltando el hecho también de la presencia de especies acuáticas. Según Romero (1998), a la llegada de los conquistadores españoles, el área maya registraba un vigoroso comercio de larga distancia efectuado por vía marítima, gracias al cual, mediante la circunnavegación de la Península de Yucatán, se enlazaban sitios del Golfo de México con otros del Golfo de Honduras. Evidencias de este periodo muestran ocupación de islas adyacentes, pero no es sino hasta el Posclásico cuando la navegación alcanza un gran desarrollo con la llegada a la costa este de grupos mexicanizados portadores de una cultura marina. Se trata de los itzáes navegantes y mercaderes marinos, a quienes Eric Thompson, acertadamente, denominaba “los fenicios del Nuevo Mundo”.

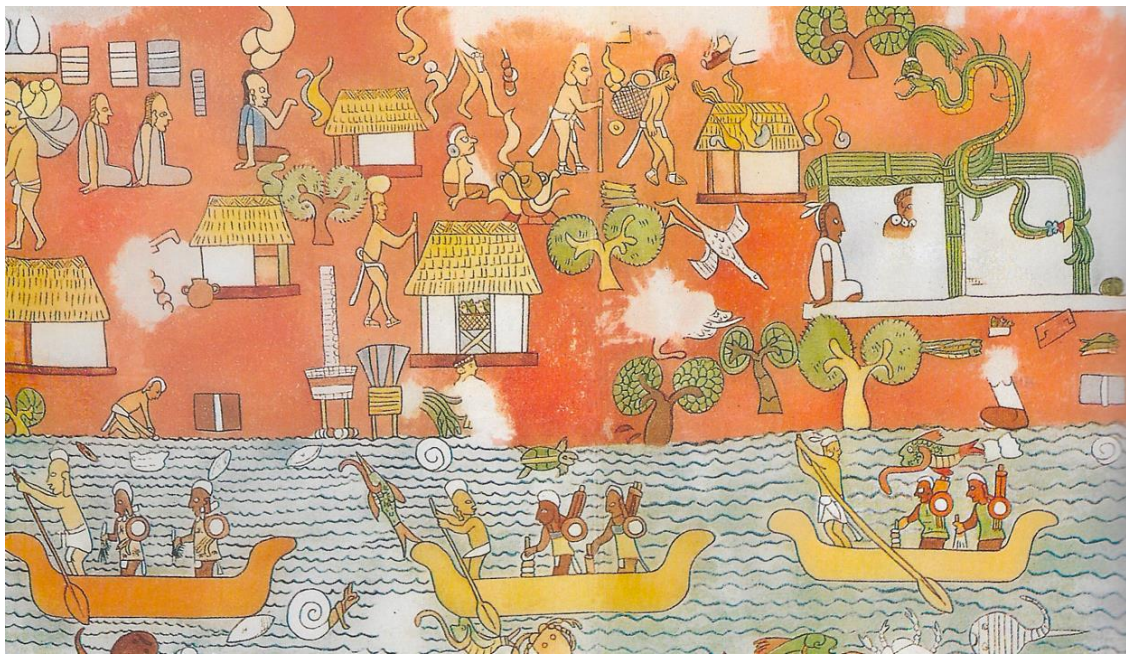


Figura 22. Navegación maya de cabotaje en una pintura mural de hace mil años que se ubica en el Templo de los Guerreros, Chichén Itzá.



En 1847, la rebelión maya conocida como Guerra de Castas arrasó en la Península de Yucatán con las zonas productivas. Debido a que las fuerzas rebeldes dependían de la agricultura y se acercaba la época de siembra, los combatientes mayas abandonaron la lucha para sembrar, lo que fue aprovechado por el gobierno de Yucatán para emprender una contraofensiva que hizo replegarse a los mayas hacia la selva de la costa oriental donde fundaron Chan Santa Cruz, ciudad desde la cual mantuvieron una lucha de guerrillas contra el gobierno el resto de la segunda mitad del siglo XIX. Creado como territorio federal en 1902, Quintana Roo adquirió el estatus de Estado Libre y Soberano en 1974. Además, cabe mencionar que, desde el siglo XX, la población vivió de la explotación de los recursos forestales, principalmente el chicle y las maderas preciosas como el cedro y la caoba (Balam-Ramos, 2005).

De esta suerte, Tulum es la puerta al llamado Mundo Maya desde el Caribe mexicano, con su riqueza arqueológica, sus bien conservadas bellezas naturales de selva y playa, y su carácter de punto obligado de enlace con la denominada Costa Maya, siendo un destino turístico internacional (CCPY, 2006). El turismo se incrementó a través de los años con la inversión extranjera, lo que permitió el desarrollo de Cancún y, hacia 1999, de la denominada Riviera Maya. El fortalecimiento de la actividad turística ha beneficiado no solo a la península, sino a todo México, ya que es el principal destino turístico de toda América Latina y el décimo más visitado de todo el mundo. Una de las principales atracciones de la región son las ruinas antiguas de la cultura maya que, en nuestro caso, son Tulum y Cobá. Estos sitios arqueológicos se encuentran entre los más importantes de la Península de Yucatán.

Así, Tulum es uno de los 10 destinos más importantes como tendencia turística a nivel mundial en la plataforma líder de viajes Trip Advisor para el año 2022, mientras que Cancún ocupa el tercer lugar.

Por lo anterior, este entorno biocultural de hace mil años es extraordinario, pues se trata de una urbe antigua que aún mira al mar, como lo edificaron sus constructores originales hace siglos, y es precisamente ahí donde radica su trascendencia, al ser un puerto que transporta a sus visitantes al esplendor del antiguo México, una combinación de naturaleza, paisaje e historia.

A pesar de que la costa ha sido invadida por hoteles y alterada por la expansión urbana de la ciudad de Tulum y, además, de que la zona arqueológica recibe diariamente a miles de visitantes, es posible proteger a través del Parque Nacional Tulum, el potencial arqueológico no descubierto, del turismo masivo, del saqueo y la destrucción. En este sentido, se recomienda que los materiales arqueológicos y paleontológicos depositados en los cenotes no sean extraídos sin una justificación pertinente que los acredite como diagnósticos. La arqueología invasiva está en desuso y una nueva arqueología “verde” está tomando auge, pues esta última confía en métodos no invasivos como la técnica de fotogrametría digital, que sin alterar el entorno en un cenote o en superficie, registra los materiales arqueológicos con exactitud milimétrica.



4.7 CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

Demografía

Con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el INEGI (2021), al interior del Parque Nacional Tulum no hay habitantes, sin embargo, en la poligonal se encuentran múltiples establecimientos comerciales orientados principalmente a la prestación de servicios de pernocta y venta de alimentos y bebidas.

En el estado de Quintana Roo, el municipio de Tulum representa el 4.57 % de la superficie del estado, concentrando únicamente el 3 % de su población, cuenta con una extensión de 2,040.94 km², donde habitan un total de 46,721 personas de las cuales 52.20 % son hombres y 47.80 % mujeres (INEGI, 2021).

En el Parque Nacional Tulum no se realizan actividades agrícolas ni ganaderas, sin embargo, a nivel municipal se ha identificado que las comunidades mayas ubicadas en la Península de Yucatán practican la agricultura, el establecimiento de huertos familiares y el aprovechamiento tradicional de miel y chicozapote, por lo que algunas especies ubicadas en el ANP pueden estar sujetas a aprovechamientos tradicionales con fines medicinales, religiosos y culturales.

La principal actividad económica en el Parque Nacional Tulum es el turismo, por lo que a continuación, se describe su importancia a nivel municipal.

Turismo

El Producto Interno Bruto (PIB) estatal de Quintana Roo en el año 2020 fue de \$220,550,379,000.00 pesos, mientras que el PIB municipal de Tulum fue de \$7,738,153,901.00 pesos, siendo la participación del PIB municipal de un 5.55% del total estatal, sin embargo, se ubica en el tercer lugar de los municipios que más aportan al PIB del estado, después del municipio de Solidaridad que aporta el 41.13% y Benito Juárez con el 36.17% (DATATUR, 2023).

Para el año 2020 el Producto Interno Bruto (PIB) del municipio de Tulum fue de \$7,738,153,901.33 pesos, y el PIB turístico de \$3,444,773,856.27 pesos (Figura 23), es decir, la actividad turística en el municipio tuvo una participación de 44.52 % (DATATUR, 2023).

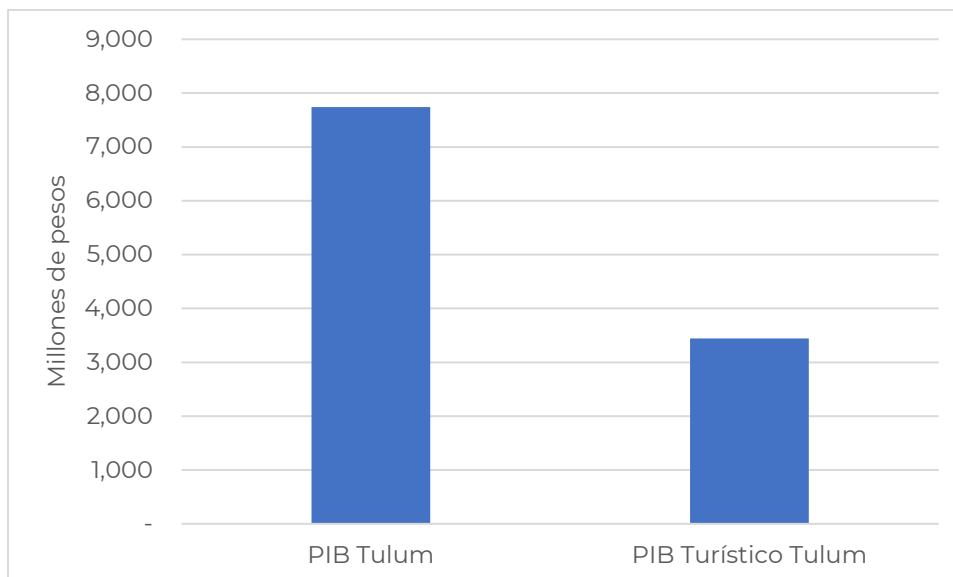


Figura 23. Participación del Turismo en el PIB de Tulum (DATATUR, 2023).

El municipio cuenta con 158 establecimientos de hospedaje, que representan el 13.30 % del total de los ubicados en el estado de Quintana Roo (Tabla 9).

Tabla 9. Establecimientos de hospedaje en el municipio de Tulum por tipo de alojamiento.

Municipio	Hoteles	Moteles	Cabañas, villas y similares	Campamentos y albergues recreativos	Pensiones y casas de huéspedes	Departamentos y casas amuebladas con servicio de hotelería	Total
Tulum	61	-	10	-	87	-	158
Estado	832	-	40	-	316	-	1,188
%	7.33 %	-	25.00 %	-	27.53 %	-	13.30 %

El municipio de Tulum concentra el 40.06 % de cuartos de pensiones y casas de huéspedes y el 34.86 % de cabañas, villas y similares respecto del total estatal, sin embargo, tan solo cuenta con el 7.19 % respecto del total estatal de todos los rubros (Tabla 10).

Tabla 10. Cuartos y unidades de hospedaje en el municipio de Tulum por tipo de alojamiento.

Municipio	Hoteles	Moteles	Cabañas, villas y similares	Campamentos y albergues recreativos	Pensiones y casas de huéspedes	Departamentos y casas amuebladas con servicio de hotelería	Total
Tulum	6,162	-	145	-	1,943	-	8,250
Estado	109,523	-	416	-	4,850	-	114,789
%	5.63 %	-	34.86 %	-	40.06 %	-	7.19 %

En los establecimientos por tipo de categoría, el municipio destaca con la concentración del 27.25 % de la totalidad de los establecimientos sin una categoría definida que suman el 39.65% de cuartos a nivel estatal, asimismo, concentra el 14.76 % de los cuartos en establecimientos de una estrella en el estado (Tabla 11).

Tabla 11. Establecimientos de hospedaje registrados en el municipio de Tulum por categoría turística del establecimiento y número de cuartos.

Municipio		Cinco estrellas	Cuatro estrellas	Tres estrellas	Dos estrellas	Una estrella	Sin categoría /b	Total
Establecimiento	Tulum	14	12	26	5	4	97	158
	Estado	254	134	309	86	49	356	1,188
	%	5.51 %	8.96 %	8.41 %	5.81 %	8.16%	27.25 %	13.30 %
No. Cuartos	Tulum	3,939	1,163	780	155	125	2,088	8,250
	Estado	81,861	15,060	9,882	1,873	847	5,266	114,789
	%	4.81 %	7.72%	7.89 %	8.28 %	14.76%	39.65 %	7.19 %

La Zona de Monumentos Arqueológicos Tulum-Tancah comparte en similitud el polígono con el Parque Nacional Tulum, mientras que la zona arqueológica Amurallada, se ubica fuera de la poligonal del Parque Nacional Tulum, por lo que, para poder acceder a dicha zona, los visitantes deben cruzar el ANP. Este sitio arqueológico es de los más visitados en el país, se ubica en tercer lugar, después de la zona arqueológica de Chichén Itzá, Yucatán, y de la zona arqueológica de Teotihuacán, Estado de México (Tabla 12).

Tabla 12. Llegadas de nacionales y extranjeros a la Zona Arqueológica de Tulum.

Estado	Nombre	2021			2022			Var % 22-21		
		Nac.	Ext.	Total	Nac.	Ext.	Total	Nac.	Ext.	Total
Quintana Roo	Z.A. de Tulum	503,634	514,236	1,017,870	582,718	822,422	1,405,140	15.7 %	59.9 %	38.0 %

Al respecto, la zona arqueológica de Tulum en el año 2022 recibió 1,405,140 visitantes, de los cuales el 41.47 % fueron nacionales y el 58.53 % extranjeros, y tuvo un incremento en visitantes del 38 %, destaca que las llegadas de visitantes extranjeros se incrementaron en 59.9 % respecto al año 2021.

4.8 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

Tal como se ha señalado, el 23 de abril de 1981 se realizó la primera publicación en el Diario Oficial de la Federación, del “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 hectáreas, ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo”, mediante el cual el Ejecutivo Federal expropió los terrenos que integran dicha superficie, con el objeto de destinarlos al uso público para la recreación y el turismo de bajo impacto ambiental, así como a la conservación de los recursos naturales. Este Decreto de carácter expropiatorio se fundamentó en los artículos 62 a 66 y 68 a 72 de la Ley Forestal, así como en los artículos 27 y 42 de la Ley General de Bienes Nacionales, entonces vigentes.

El 30 de abril de 1981, se efectuó la segunda publicación en el Diario Oficial de la Federación, del Decreto referido en el párrafo anterior.



Cabe mencionar que el 18 de mayo de 1981, se inscribió el Decreto de Creación del Parque Nacional Tulum, en el Registro del Patrimonio Inmobiliario Federal. De igual forma, el 12 de mayo de 1982 y el 11 de septiembre de 1990, quedó inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Chetumal.

El 31 de julio y 31 de agosto de 1981, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Decreto por el que se declara Parque Nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 hectáreas, ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto (hoy municipio de Tulum), Estado de Quintana Roo.

Cabe señalar que, mediante Acuerdo del Tribunal Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación al resolver el Amparo en revisión 9366/83, de fecha veinte de mayo de mil novecientos ochenta y seis, derivado de los Juicios de Amparo Indirecto 96/981 y su acumulado 104/81, se negó la protección de la justicia Federal a los quejosos y confirmó que la Declaratoria de Parque Nacional Tulum, fue debidamente expedida en términos del artículo 27 Constitucional; en consecuencia declara la validez de los fundamentos establecidos en los artículos 1º, fracción XII y 19 y 20 de la entonces Ley Federal de Expropiación y 62 a 66 y 68 a 72 de la Ley Forestal, entonces vigente, así como en los artículos 27 y 42 de la Ley General de Bienes Nacionales.

La Suprema Corte de Justicia de la Nación en la Sentencia de la Controversia Constitucional 72/2008, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 2011, reconoció que el Parque Nacional Tulum es propiedad de la Federación, al señalar:

“... mediante la expedición del Decreto de Creación del Parque Nacional Tulum, en mil novecientos ochenta y uno, cuando, al estar vigente dicho Decreto, es notorio el hecho de que el único propietario y poseedor legítimo del área natural protegida es la Federación y, por tratarse de un bien de dominio público de la Nación, expropiado para uso público y conservación de sus recursos naturales, es inalienable e imprescriptible, por lo que los particulares no pueden adquirir válidamente derechos sobre él.

...

Si bien es cierto, existen ciertos ocupantes de predios dentro del Parque Nacional e, incluso, se han construido y se encuentran en operación algunos hoteles, éstos lo hacen sin tener un título legal idóneo e invadiendo bienes del dominio público de la Federación...”

Por otra parte, es preciso mencionar que en el Parque Nacional Tulum se ubican predios que, de acuerdo al artículo primero del “Decreto el que se da cumplimiento a la ejecutoria derivada del juicio de amparo 496/2007-II-A, radicado ante el Juzgado Segundo de Distrito en el Estado de Quintana Roo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre de 2012, la expropiación no les es aplicable si quedan sujetos a la regulación del Parque Nacional Tulum, así como a lo dispuesto en el presente Programa de Manejo, de conformidad con el artículo segundo del referido Decreto.

Ahora bien, el presente Programa de Manejo en apego de la Sentencia de la Controversia Constitucional 72/2008, dictada por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, en la cual se determinó que, al incluirse bienes del dominio público de la Federación; el alcance de



los efectos de la declaratoria de invalidez de los actos impugnados en la Controversia en cita, no puede llegar al extremo de determinar el destino final de todas y cada una de las construcciones y asentamientos humanos ubicados dentro del área que comprende el Parque Nacional Tulum, sino que deberá ser la Federación la que, en ejercicio pleno de su jurisdicción sobre estos bienes y atendiendo, en todo momento, a su preservación, resuelva la situación de las construcciones y los asentamientos humanos existentes en el área, para lo cual podrá coordinarse con el Estado de Quintana Roo y el Municipio de Tulum, estableciendo la forma y términos en que éstos intervendrán, en este sentido se reconoce la presencia de infraestructura estableciéndoles de un manejo específico en el ANP.

4.9 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables a las actividades que se realizan en el Parque Nacional Tulum son las siguientes, con sus respectivas modificaciones o las que las sustituyan:

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 2022.
- Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2009.
- Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2017, Que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores, publicada en el Diario Oficial de la Federación en el Diario Oficial de la Federación el 22 de marzo de 2018.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003.
- Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.
- Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y



especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019.

- Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de marzo de 2020.
- Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de marzo de 2001.
- Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2013.
- Acuerdo que adiciona párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2013.
- Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 2003.
- Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas. (Cancela a la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de septiembre de 2003.
- Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de julio de 2002.
- Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.



5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

El Parque Nacional Tulum representa un espacio de relevancia regional, nacional e internacional debido a sus características biológicas, históricas y culturales, donde se distribuyen cuatro ecosistemas principales: manglar, selva baja subcaducifolia, selva baja subperennifolia, palmar y matorral de dunas costeras, los cuales se encuentran en buen estado de conservación. Sin embargo, dichos ecosistemas se encuentran vulnerables ante distintas problemáticas, entre las que destacan los efectos del cambio climático, la presencia de especies exóticas invasoras, los incendios forestales y los cambios de uso de suelo derivados de las presiones antrópicas tales como el desarrollo de infraestructura turística, los aprovechamientos extractivos no regulados y las actividades turísticas.

5.1. ECOSISTÉMICO

Especies exóticas y exóticas invasoras

De entre las amenazas a la biodiversidad y a la conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales, las invasiones biológicas representan uno de los factores de riesgo más significativos, más extendidos y de mayor impacto, pues ocasionan cambios en la estructura, composición y funcionamiento de las comunidades, la pérdida de las poblaciones silvestres, desequilibrios ecológicos en los ecosistemas terrestres y acuáticos (tanto marinos como epicontinentales), así como la reducción de la diversidad genética y la transmisión de enfermedades a la flora y fauna silvestre. Además, su repercusión va más allá del daño ecológico, pues a menudo las invasiones implican pérdidas económicas cuantiosas y problemas sanitarios severos, por lo que se vuelven una amenaza directa para el bienestar humano (Aguirre y Mendoza, 2009).

En el caso de las plantas exóticas invasoras, se ha documentado ampliamente que éstas pueden alterar la productividad primaria, los ciclos de agua y nutrientes, la captura de carbono, el régimen de incendios y los valores estéticos de los ecosistemas (Vilà *et al.*, 2010; Le Maitre *et al.*, 2011). En el Parque Nacional Tulum, se han identificado siete especies de flora exótica y ocho especies de exóticas invasoras (Tablas 7 y 8; Anexo 1), pertenecientes a ocho familias taxonómicas: Poaceae (5), Apocynaceae (3), Arecaceae (2), Asparagaceae (1), Casuarinaceae (1), Combretaceae (1), Goodeniaceae (1) y Orchidaceae (1). Esta notable diversidad denota una dispersión considerable de plantas no nativas con impactos potenciales para el ANP, por lo que es indispensable implementar estrategias para su atención basadas en la prevención, la detección temprana, la respuesta rápida y el control permanente con el apoyo de las comunidades locales. Algunas de las especies de atención prioritaria son las siguientes:

- La orquídea monja africana (*Oeceoclades maculata*): se encuentra en las zonas donde predominan las selvas bajas subperennifolia y subcaducifolia. Se le considera una especie exótica invasora muy exitosa ya que se establece en distintos tipos de hábitats, desde ambientes secos hasta ecosistemas muy



húmedos. En cuanto a los impactos que esta especie puede tener en la diversidad de orquídeas nativas existe poca evidencia, por lo que, es indispensable implementar líneas de investigación enfocadas a estudiar los impactos de su presencia, así como su distribución y abundancia y, con esos resultados establecer los protocolos de monitoreo, manejo y control correspondientes.

- El clavel alemán (*Cryptostegia grandiflora*): es una planta exótica invasora de rápido crecimiento que desplaza a la vegetación nativa que utiliza como soporte, modificando la estructura y función de los ecosistemas provocando la pérdida de biodiversidad. Además, incrementa el riesgo de erosión del suelo debido a la falta de cobertura vegetal, bloquea los cursos de agua y evita su acceso tanto a los animales nativos como al ganado, por lo que tiene un gran impacto en los ecosistemas naturales, la industria y el turismo (CABI, 2022).
- La casuarina o pino de mar (*Casuarina equisetifolia*): es una especie exótica invasora que afecta las condiciones de las playas, particularmente en lo que respecta a la vegetación propia de las dunas costeras, los manglares y los sitios de anidación de tortugas marinas (IMTA-CONABIO-GECI-ARIDAMÉRICA-TNC, 2007). Por lo que su presencia conlleva a la desaparición de especies de flora y fauna nativa.
- El mokal de la India (*Scaevola taccada*): conocida localmente como lechuguilla, se ha observado en la zona costera, presentando un alto porcentaje de colonización a lo largo de las playas del Parque Nacional Tulum. Esta especie tiene un alto potencial de dispersión en ecosistemas naturales por su fácil reproducción y crecimiento, además de que sus semillas tienen la capacidad de flotar mediante las corrientes marinas, que las transportan por grandes distancias. Dentro del ANP se han observado poblaciones que compiten por espacio y recursos, desplazando a las especies halófitas nativas. Debido a lo anterior, se considera un problema que requiere atención urgente ya que la especie ha sido utilizada en el estado como planta de ornato.

En el caso de la fauna del ANP, se tienen identificadas 12 especies exóticas invasoras, cuatro de ellas corresponden a aves: la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), la paloma común (*Columba livia*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*). Además, se registraron tres mamíferos exóticos invasores, el ratón doméstico (*Mus musculus*), el gato (*Felis catus*) y el perro (*Canis familiaris*); así como dos reptiles exóticos invasores: el abaniquillo pardo del Caribe (*Anolis sagrei*) y la besucona asiática (*Hemidactylus frenatus*); dos insectos exóticos invasores como el mosquito africano de la fiebre amarilla (*Aedes aegypti*), el mosquito tigre asiático (*Aedes albopictus*) y un ácaro exótico invasor: el ácaro rojo de las palmas (*Raoiella indica*) (Tabla 13 y Tabla 14; Anexo 1) (CONABIO, 2022b; Estrada, 2014; Muñoz, 2013).

Tabla 13. Número de especies exóticas e invasoras, plantas y animales (vertebrados e invertebrados), presentes en el Parque Nacional Tulum.

	Plantas	Invertebrados	Vertebrados			Total
			Reptiles	Aves	Mamíferos	
Exóticas	7	0	0	0	0	7
Exóticas invasoras	8	3	2	4	3	20
Total	15	3	2	4	3	27

La introducción de aves exóticas puede afectar de manera significativa a las especies de aves nativas, debido, por ejemplo, al desplazamiento por recursos alimenticios y sitios de anidación. De hecho, la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), la paloma común, (*Columba livia*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), son especies que se adaptan fácilmente y colonizan exitosamente ambientes urbanos y/o perturbados (Ramírez-Albores y Chapa-Vargas, 2015; Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Por lo anterior, el conocimiento de la presencia de especies exóticas es importante para dar seguimiento a su establecimiento y colonización en una nueva área, para definir planes de manejo y control.

La cercanía de la zona urbana ha permitido que se introduzcan al Parque Nacional Tulum individuos de fauna feral, como perros (*Canis familiaris*), gatos (*Felis catus*) y ratones (*Mus musculus*), los cuales depredan exitosamente sobre la biodiversidad nativa. Los perros ferales ocupan espacios y funciones que tienen otros organismos establecidos de manera natural, lo que los hace competidores directos de otras especies de carnívoros silvestres que juegan un papel importante en la regulación de las poblaciones de sus presas. Incluso los carnívoros silvestres, que pueden defenderse de un perro solitario, no pueden hacerlo ante los perros ferales que retoman un comportamiento de organizarse en manada (jauría), lo que pone en total desventaja a estos depredadores silvestres, al ser cazadores solitarios (Vanak y Gommper, 2009). Por lo tanto, es necesario mantener permanentemente campañas de concientización sobre la tenencia responsable de mascotas y sobre el control y erradicación de estos animales, por medio de técnicas humanitarias y sanitarias acorde a la normatividad vigente.

El ácaro rojo de las palmas (*Raoiella indica*), es una especie exótica invasora que causa severas afectaciones en cultivos de interés económico. Sus efectos principales se dan en la palma de coco, aunque al estar en contacto con diferentes plantas hospederas, su rango de posibilidades se ha ido ampliando. Esta especie causa daños al reducir la tasa fotosintética, ya que se alimenta del contenido celular al introducir sus estiletes a través de la abertura estomática, lo que además favorece el ataque de hongos y otros patógenos. El ácaro rojo también puede provocar clorosis y, posteriormente, necrosis del tejido, lo que da como resultado la defoliación de la planta (Estrada-Venegas, 2011; Ochoa *et al.*, 2011; Estrada, 2014). Se considera que la dispersión del ácaro rojo ha sido a través del viento, si bien también se da, de manera importante, a través de las actividades humanas. Debido a

su tamaño y al hecho de que se alimenta por el envés de las hojas, puede pasar desapercibido, por lo que puede ser trasladado fácilmente en material vegetal sin que nadie lo note, especialmente en poblaciones bajas (Estrada, 2014).

La distribución y abundancia de flora y fauna exótica e invasora aún no ha sido evaluada, y deberá constituir una de las principales acciones a considerar en el corto plazo. Finalmente, es importante acotar que, aunque no está presente en el ANP, la palomilla del nopal (*Cactoblastis cactorum*) es una especie exótica invasora con un potencial permanente de ingresar al Parque Nacional Tulum. Actualmente, es considerada una plaga cuarentenaria que puede provocar serios daños a las especies nativas de nopal (géneros *Opuntia* y *Nopalea*), por lo que se debe mantener un monitoreo permanente en coordinación con las instituciones competentes.

Tabla 14. Lista de especies exóticas e invasoras presentes en el Parque Nacional Tulum.

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Plantas	Apocynaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	clavel alemán	Exótica-invasora
Plantas	Apocynaceae	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	bejuco de hule	Exótica
Plantas	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	adelfa, clavelito, narciso, laurel	Exótica-invasora
Plantas	Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i>	palma de Manila, palma de navidad, palma kerpis	Exótica
Plantas	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco	Exótica
Plantas	Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>	caña india, tronco de Brasil	Exótica
Plantas	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	casuarina, pino de mar	Exótica-invasora
Plantas	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	almendro malabar, almendro de los trópicos	Exótica-invasora
Plantas	Goodeniaceae	<i>Scaevola taccada</i>	lechuguilla, mokal de la India	Exótica
Plantas	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	orquídea monja africana	Exótica-invasora
Plantas	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	chimes-suuk, pata de pollo, zacate egipcio	Exótica-invasora
Plantas	Poaceae	<i>Eustachys petraea</i>	barbas de indio, zacate	Exótica
Plantas	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	zacate Guinea, camalote, rabo de mula, zacatón	Exótica-invasora
Plantas	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	zacatillo	Exótica-invasora
Plantas	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	zacate Johnson	Exótica

Invertebrados	Culicidae	<i>Aedes aegypti</i>	mosquito africano de la fiebre amarilla	Exótica-invasora
Invertebrados	Culicidae	<i>Aedes albopictus</i>	mosquito tigre asiático	Exótica-invasora
Invertebrados	Tenuipalpidae	<i>Raoiella indica</i>	ácaro rojo de las palmas	Exótica-invasora
Reptiles	Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>	abaniquillo pardo del Caribe	Exótica-invasora
Reptiles	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	besucona asiática	Exótica-invasora
Aves	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	Exótica-invasora
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma común	Exótica-invasora
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma turca de collar	Exótica-invasora
Aves	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	Exótica-invasora
Mamíferos	Canidae	<i>Canis familiaris</i>	perro	Exótica-invasora
Mamíferos	Felidae	<i>Felis catus</i>	gato	Exótica-invasora
Mamíferos	Muridae	<i>Mus musculus</i>	ratón casero eurasiático	Exótica-invasora

Fuentes: Muñoz, 2013; Estrada, 2014; Guerra *et al.*, 2015; DOF, 2016; CONABIO, 2022b.

Arribo de sargazo

La arribazón excesiva de las macroalgas del género *Sargassum* spp., se presenta en las costas del Caribe Mexicano desde el año 2015, teniendo como resultado afectaciones económicas asociadas al sector turístico, así como afectaciones en los ecosistemas marinos y costeros. Estas afectaciones pueden deberse a la simple presencia de la macroalga en las costas, pero también por las actividades de remoción de sargazo mediante la utilización de maquinaria (como retroexcavadoras, barredoras, entre otros); que pueden causar la pérdida de sedimentos, la compactación del suelo, la desestabilización y alteración de los perfiles de playa, la pérdida de vegetación y la interrupción del proceso de formación de dunas costeras (SEMARNAT-INECC, 2021), lo que afecta directamente a especies que están en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son las tortugas marinas blanca, caguama y Carey.

Aunado a lo anterior, otro factor que impacta a los ecosistemas es el mal manejo del sargazo y la falta de puntos de disposición final, lo que ha provocado que muchas veces el sargazo recolectado sea dispuesto en zonas de vegetación (duna costera o selva), teniendo un impacto significativo en otros ecosistemas y no sólo en la zona de playa.

Adicionalmente, debido al movimiento del sargazo impulsado por las corrientes superficiales, oleajes y vientos, este puede fungir como un vehículo de dispersión para muchos organismos exóticos o invasores que encuentran las condiciones para colonizar nuevos hábitats y ampliar sus rangos de distribución (PNUD México, 2022). Esto puede traer consecuencias negativas en los ecosistemas costeros al provocar el desplazamiento



de la biodiversidad nativa, alterar los ciclos biogeoquímicos y cambiar la distribución de los niveles tróficos (Wallentinus y Nyberg, 2007).

Incendios forestales

Los incendios forestales pueden ser positivos para la biodiversidad, ya que el régimen natural del fuego favorece la salud y la conservación de los ecosistemas al promover la regeneración natural de la vegetación. Sin embargo, este régimen puede verse alterado por las actividades antropogénicas teniendo consecuencias devastadoras para el medio ambiente. De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (CONAFOR, 2010), se calcula que las actividades humanas ocasionan el 99 % de estos incendios y sólo el resto tiene como causas fenómenos naturales.

Los ecosistemas forestales del Parque Nacional Tulum son susceptibles a incendios, en los tres últimos años han existido tres incendios forestales de tipo subterráneo (Tabla 15), los cuales han afectado a las selvas bajas presentes, en las que se encuentran especies de importancia como la palma chit (*Thrinax radiata*), la palma nakás (*Coccothrinax readii*), entre otras. Para la atención a estas conflagraciones, fue necesaria la coordinación con otras autoridades municipales y federales, como la CONAFOR.

Tabla 15. Incendios forestales en el Parque Nacional Tulum.

Año	Hectáreas
2020	1.2
2021	2.6
2022	0.32

Sequías, inundaciones y ondas cálidas

El Sistema de Información sobre Riesgos (CENAPRED, 2022) clasifica al municipio de Tulum con un grado de peligro medio, ante sequías, y se considera en general que el estado de Quintana Roo se encuentra relativamente libre del fenómeno de las sequías, pues, aunque se presentan periodos con escasez de agua en particular en las porciones más occidentales del estado, la humedad remanente de las formaciones de selva amortigua los efectos de estos periodos secos (Pereira-Corona *et al.*, 2013). Sin embargo, en el año 2019 se emitió en el Diario Oficial de la Federación para dicho estado la Declaratoria de Desastre Natural por la presencia de sequía severa ocurrida del 01 de mayo al 30 de noviembre de 2019 en nueve municipios del Estado de Quintana Roo y del 01 de diciembre de 2018 al 30 de noviembre de 2019 en un municipio de dicha entidad federativa, en donde se incluye el municipio de Tulum (DOF, 2019). Cabe mencionar que las declaratorias de desastre natural para el estado de Quintana Roo publicadas en el Diario Oficial de la Federación de 2001 a 2020 fueron originadas principalmente por lluvias severas, ciclones tropicales e inundaciones, resaltando el año 2019, en donde la sequía fue la causante de ello.

Por su parte, el municipio de Tulum tiene un alto y muy alto grado de vulnerabilidad y peligro a inundaciones y un peligro medio de ondas cálidas (CENAPRED, 2022). Aunque en el territorio de Tulum no existe una red hidrográfica superficial, se presentan



depresiones continentales y en zonas costeras se podrían generar inundaciones durante lluvias intensas. El 50% del territorio municipal corresponde a zonas inundables, las cuales se asocian a centros urbanos con mayor población (SEDATU, 2015).

Ciclones tropicales

El Centro Nacional de Prevención de Desastres considera que, de acuerdo con los datos obtenidos hasta 2015, el municipio de Tulum tiene un alto grado de peligro y un muy alto grado de riesgo ante ciclones tropicales (CENAPRED, 2022). Durante el periodo de 1995 a 2021, el estado de Quintana Roo ha sido afectado por el impacto y trayectoria de 23 ciclones tropicales, que han alcanzado categorías de huracanes entre 1 y 5 en la escala Saffir-Simpson, los cuales han ocurrido en los meses de junio a octubre. Destaca el año 2005, en el que impactaron dos huracanes categoría 5 en un periodo de tres meses, alcanzando el huracán Wilma vientos máximos de 324 km/h, que han sido los más altos alcanzados durante el mencionado periodo. El Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Quintana Roo (PEACC-QROO) reconoce a la región norte de Quintana Roo, donde se encuentra el Parque Nacional Tulum, como la que tiene el mayor peligro por impacto de huracanes. Además, el consenso de escenarios y evidencias indican que la intensidad y frecuencia de estos eventos será mayor en Quintana Roo, lo que pondrá en mayor riesgo a la población, los medios de vida y los ecosistemas de la región (Pereira-Corona *et al.*, 2013).

Cambio climático

Tomando en cuenta los escenarios climáticos presentados en el Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad (CONABIO *et al.*, 2022) para el Parque Nacional Tulum, se proyecta una tendencia del incremento en la temperatura, así como una disminución en la precipitación en la región de Tulum, en distinta magnitud bajo los diferentes escenarios climáticos y horizontes temporales. Esto se ve reflejado en el índice de estabilidad climática, en cuya representación espacial se reconoce que la región podría no conservar su estabilidad climática en cualquiera de los escenarios y horizontes temporales considerados, lo que podría tener repercusiones importantes en la población humana, los ecosistemas de la región y la distribución de las especies (CONABIO *et al.*, 2022).

Recursos hídricos

El agua subterránea y los cenotes presentes dentro del Parque Nacional Tulum son el recurso natural renovable más sensible. Las corrientes subterráneas transportan agua desde muchos kilómetros tierra adentro, pasando por debajo de campos de cultivo y poblados, por lo que es posible que contengan contaminantes provenientes de estas zonas. Este fenómeno es común en la Península de Yucatán, donde la ausencia de un sistema de drenaje sanitario adecuado y de plantas de tratamiento en la mayoría de las poblaciones, obliga a los habitantes a construir fosas sépticas o pozos de absorción rústicos que contaminan el manto freático. Además, las aguas subterráneas transportan otros contaminantes como lixiviados de rellenos sanitarios o agroquímicos utilizados en las zonas agrícolas. En las aguas del Parque Nacional Tulum se han realizado pocos estudios de calidad de agua, donde se reportan valores altos de nitrógeno y fósforo en uno de los



cenotes cercanos a la costa, lo cual podría reflejar contaminación antropogénica, sin embargo, es necesario realizar un monitoreo constante para determinar las condiciones del acuífero de la zona (Torres-Talamante, 2012). También se han encontrado contaminantes de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs), tales como fenantreno, naftaleno y benceno (Arellano-Aguilar y Rendón von Osten, 2016), así como residuos de organoclorados, siendo los más frecuentes el DDT y el Endosulfan, que pueden ser arrastrados a las zonas costeras por medio de los escurrimientos e infiltraciones por el tipo de suelo presentes en la región, lo cual tiene serias implicaciones en los ríos subterráneos (Arellano-Aguilar y Rendón von Osten, 2016).

5.1.1. PROBLEMÁTICA DEMOGRÁFICA Y SOCIOECONÓMICA

Como se ha mencionado, en el Parque Nacional Tulum no se encuentran localidades asentadas, sin embargo, al interior del polígono del ANP se encuentran diversos establecimientos comerciales que brindan servicios de hospedaje y venta de alimentos y bebidas, siendo así el turismo la principal actividad económica que se realiza dentro del ANP. Dada la cercanía con la localidad de Tulum se puede inferir que muchas de las personas que habitan en él, se ven beneficiadas por la oferta de empleos para la atención del sector turístico.

Debido a la diversidad de ecosistemas, la belleza de sus paisajes y la gran biodiversidad que alberga, el Parque Nacional Tulum posee un alto atractivo para el desarrollo de distintas actividades turístico-recreativas, sin embargo, es la visita a la zona arqueológica de Tulum la actividad que se desarrolla de manera intensiva. La afluencia turística tiene una creciente demanda año con año, lo que la ha colocado como el tercer destino turístico arqueológico con 1,405,140 visitas en 2022, después de la zona arqueológica de Chichén Itzá, Yucatán, y de la zona arqueológica de Teotihuacán, Estado de México (DATATUR, 2023).

La intensidad de la actividad turística ha resultado en la fragmentación del Parque Nacional Tulum, por un lado, se observa la división del polígono por efecto del camino de acceso a la zona arqueológica, así como la avenida Costera que atraviesa el ANP de norte a sur ha provocado la pérdida de la conectividad ecológica al interior, y al exterior las vialidades como avenida Cobá y la carretera 307 han interferido en la conectividad con otros sitios en buen estado de conservación.

La belleza paisajista del Parque Nacional Tulum ha provocado especial atención para el desarrollo potencial de infraestructura inmobiliaria enfocada en satisfacer las necesidades del turismo, lo que ha significado la remoción y fragmentación de las selvas presentes y el detrimento de los servicios ecosistémicos que brindan.

La actividad turística en las playas del Parque Nacional Tulum, el ruido constante generado por el paso de vehículos automotores y la acumulación de las personas, el tránsito de vehículos motorizados sobre las playas y el uso de luces, son factores que ocasionan impactos en especies como las tortugas marinas (*Chelonia mydas*, *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata*) que anidan en estas playas.

Otro de los factores de presión reconocidos en el área es la contaminación por residuos sólidos y aguas residuales causada por el desbordamiento de la capacidad instalada e infraestructura para el manejo y tratamiento adecuado de los grandes volúmenes de



residuos tanto líquidos como sólidos que se generan a partir de la actividad turística que recibe el Parque Nacional Tulum como paso obligado hacia la zona arqueológica Tulum.

Si la actividad turística no se realiza adecuadamente se provoca la infiltración de contaminantes al subsuelo a través de las descargas de aguas residuales provenientes de la infraestructura turística, teniendo como consecuencia que las corrientes subterráneas transporten aguas contaminadas y se modifique su composición de nutrientes, calidad y producción primaria. Estas corrientes llegan al mar contribuyendo al aporte de nutrientes y contaminantes que tienen efectos en la biodiversidad presente en el litoral y mar adentro.

Aunado a lo anterior, el incremento de los visitantes y huéspedes podría generar un mayor requerimiento del recurso hídrico para satisfacer las necesidades básicas de higiene y para la preparación de alimentos. Esto es relevante debido a que la disponibilidad del vital líquido depende de la red hidrológica subterránea y del mantenimiento de la vegetación que permite su captura y almacenamiento.

Bajo este escenario, considerando el potencial turístico que presenta el Parque Nacional Tulum y el continuo interés por ampliar la infraestructura turística para adaptarse a la creciente demanda, es necesario limitar el crecimiento y expansión de los desarrollos turísticos identificados dentro de la subzona de uso público, con el fin de conservar la integridad ecológica de los ecosistemas presentes, las especies nativas, endémicas, prioritarias y bajo alguna categoría de riesgo, y así preservar los servicios ecosistémicos que han incentivado la demanda turística y de los que dependen las poblaciones colindantes al Parque Nacional Tulum. A continuación, se detallan los impactos que pueden asociarse a la actividad turística en el municipio de Tulum.

Aprovechamientos extractivos no regulados

La vecindad del Parque Nacional con la localidad de Tulum y la infraestructura de carretera y de caminos presentes, son de las principales causas de deterioro del Parque Nacional Tulum, ya que las vialidades facilitan el acceso a los recursos naturales del ANP con fines diversos, como la obtención de materiales para la construcción de casas y la elaboración de muebles. Hasta hace algunos años, los troncos de diversas palmas y árboles, entre ellas la palma chit (*Thrinax radiata*), la ceiba (*Ceiba sp.*) y el zapote (*Manilkara zapota*) se utilizaban intensivamente como material de construcción. Hoy en día esta práctica no regulada es esporádica, sin embargo, es una situación que se debe evitar para que no se convierta en un problema grave en el futuro.

Dentro de los impactos a la fauna se encuentra el saqueo de huevos de tortugas marinas que impacta directamente a tres especies: verde (*Chelonia mydas*), caguama (*Caretta caretta*) y carey (*Eretmochelys imbricata*).

Infraestructura y servicios

En el Parque Nacional Tulum existe infraestructura vial, principalmente caminos pavimentados como el acceso a la zona arqueológica, la avenida Costera que atraviesa el ANP de norte a sur, y al exterior las vialidades como avenida Cobá y la carretera 307, las cuales funcionan como red de movilidad y son transitadas por todo tipo de vehículos motorizados. Esta red vial constituye una barrera física para muchos organismos;



asimismo, este tipo de infraestructura tiene alteraciones directas como cambio de uso de suelo por la remoción de vegetación, la fragmentación del hábitat, la interrupción de flujos de agua superficiales y subterráneos, por rellenos y cimentación, destrucción de dunas costeras e impactos paisajísticos.

El uso de esta red vial es constante, y en meses de alta afluencia turística es común el atropellamiento de fauna. Existen algunas especies que son más susceptibles, como las tortugas terrestres (*Kynosternon* spp.) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*) que por su lento desplazamiento son víctimas fáciles de los vehículos automotores. Otras especies vulnerables a los atropellamientos son las que acuden a los costados de la carretera atraídas por los residuos de alimentos, tal es el caso de los tlacuaches (*Didelphis* spp., *Marmosa mexicana* y *Philander vossi*), coatíes (*Nasua narica*), mapaches (*Procyon lotor*), sereques (*Dasyprocta punctata*) y zorrillos (*Conepatus semistriatus*). Los reptiles por su parte ingresan a las vialidades durante la noche para aprovechar el calor que irradian; entre las especies más comunes está la boa (*Boa imperator*) y la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*). En cuanto a los mamíferos, se ha registrado el atropellamiento de especies como el puma (*Puma concolor*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*) en las vialidades que rodean el ANP.

Por otra parte, la presencia de infraestructura para el funcionamiento de los servicios turísticos ofertados dentro del Parque Nacional Tulum, sobre todo en la franja costera sur, como sitios de pernocta, sitios de alimentación, palapas y módulos, han tenido impactos importantes en los ecosistemas y los servicios que proveen, como es el caso de las dunas costeras y porciones de playa ubicadas en la porción sur del Parque Nacional Tulum, ya que en la zona federal marítimo terrestre se instalan camastros sencillos y algunos que incluyen mesas, sillas, sombrillas, sillones de descanso tipo *puff*, así como otras amenidades de playa con estructuras que provocan compactación de suelo, interrupción de la dinámica natural de formación de dunas costeras, pérdida de sedimentos arenosos, remoción de vegetación halófito y pérdida de hábitat de especies.

Un impacto a la vegetación de duna costera es su modificación debido a la poda ornamental para transformarla en jardineras que acompañan a la infraestructura antes mencionada. Otro factor que afecta a todo el sistema de dunas costeras es la reducción de la vegetación halófito, ya que actualmente quedan manchones aislados e incluso modificados a manera de ornato para los complejos hoteleros, limitando su función ecosistémica como sustrato para la dinámica natural.

En general la vegetación y los suelos colindantes con las vías de comunicación están sujetas a una constante presión por la afluencia de visitantes en el sitio que genera compactación del suelo cuando no se transita por los caminos autorizados. En el mismo sentido, la necesidad de sitios para estacionar vehículos ha propiciado que en la porción lateral del camino principal de la Costera se haya removido vegetación para ampliar los estacionamientos.

Otra mala práctica turística es el uso excesivo de luces y sonido en la playa, el pisoteo de nidos de tortugas en los periodos de abril a octubre, la circulación de vehículos motorizados sobre la playa y la depredación de los nidos por parte de perros y gatos domésticos.



Zona Arqueológica de Tulum

Es evidente que debido a la elevada cantidad de visitantes que ingresan al Parque Nacional Tulum con el objetivo de visitar la zona arqueológica de Tulum, se generan impactos negativos a los ecosistemas y su biodiversidad, por ejemplo, las altas cantidades de residuos sólidos que no son dispuestos en su totalidad en contenedores de basura. Por lo tanto, algunas especies como, el coatí (*Nasua narica*) y el mapache (*Procyon lotor*) se pueden ver consumiendo y esparciendo los desechos generados por los visitantes.

En este sentido, la fuerte presión por la alta visitación a la zona arqueológica de Tulum, demanda una mejor regulación de las actividades en los dos caminos de acceso con que cuenta el Parque Nacional Tulum, ya que en temporadas de alta visitación, como Semana Santa y los periodos de julio-agosto y diciembre-enero, son saturados por la presencia de autobuses de turismo, camionetas tipo van de operadoras turísticas, taxis locales, vehículos particulares, motocicletas y bicicletas de renta, para evitar poner en riesgo la conservación y protección del patrimonio cultural y natural que alberga el ANP.

La complejidad del Parque Nacional Tulum, en este sentido, es única a nivel nacional, ya que otras Áreas Naturales Protegidas que cuentan con monumentos arqueológicos en su interior, no presentan las cifras de visitas antes señaladas; situación que amerita especial atención por la presión a que está sometida por el desarrollo de la actividad turística.

5.2. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

El manejo y administración del Parque Nacional Tulum está a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) a través de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano y el personal asignado a la Dirección del Área Natural Protegida.

La SEMARNAT, por medio de su oficina de representación en el estado de Quintana Roo apoya en las acciones de conservación y difusión de la relevancia del ANP, asimismo, la Dirección General de Vida Silvestre, unidad administrativa de dicha dependencia, es la responsable de la autorización de investigaciones con colecta científica. Del mismo modo, para las labores de inspección y vigilancia se cuenta con apoyo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Guardia Nacional.

Por su parte la Secretaría de Marina (SEMAR) y la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) fortalecen la seguridad dentro del Parque Nacional Tulum, dando acompañamiento al monitoreo de tortugas, a la prevención del saqueo de flora y fauna, y al mantenimiento de la seguridad de los visitantes en la zona de playa. Con respecto a la investigación de delitos ambientales en el ANP se cuenta con el apoyo de la Fiscalía General de la República (FGR), todos estos actores en el ámbito de sus atribuciones coadyuvan en el establecimiento de mecanismos de seguridad para la salvaguarda de los recursos naturales presentes en el Parque Nacional Tulum.

También se tiene coordinación con las autoridades del estado de Quintana Roo y del municipio de Tulum en materia de Protección Civil, para conocer y aplicar las líneas de acción ante fenómenos naturales como huracanes o contingencias como incendios forestales.



Por su parte, el INAH investiga, conserva, protege y difunde el patrimonio arqueológico, histórico y paleontológico de la Zona de Monumentos Arqueológicos Tulum-Tancah, en cumplimiento con las atribuciones que la ley aplicable le confiere. Sus actividades conllevan un alto impacto en la comunidad local y estatal, por constituir un espacio excepcional, que comparte la poligonal en la mayor parte de su superficie, con el Parque Nacional Tulum. Con dicho Instituto se ejecutan acciones coordinadas con el objetivo de impulsar la preservación de los recursos culturales y naturales existentes.

Debido a la importancia de la actividad turística del área natural protegida se construyen acuerdos con la Secretaría de Turismo, para promover el turismo de bajo impacto ambiental, y con el INAH, por la relevancia histórica y cultural de la zona arqueológica de Tulum, con el objetivo de impulsar la conservación de su patrimonio natural y cultural.

Aunado a esto, se establece la vinculación con la CONAFOR para la prevención y atención de incendios forestales, y con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria para la prevención y atención de enfermedades emergentes.

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La operación, el manejo y la administración del Parque Nacional Tulum está encaminada a establecer un sistema que permita alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas, la biodiversidad y los elementos que alberga, manteniendo una presencia y coordinación institucional permanente, y contribuyendo a solucionar su problemática con base en labores de protección, manejo, uso, restauración, gestión, investigación, difusión y cultura.

Con base en la problemática existente y necesidades del ANP, los subprogramas de conservación están enfocados en estructurar, planificar y responder en forma ordenada y priorizada las acciones hacia donde se dirigirán los recursos, esfuerzos y potencialidades con los que cuenta la CONANP, para el logro de los objetivos y resolución de la problemática y necesidades en materia de conservación de ecosistemas y biodiversidad del Parque Nacional Tulum. Dichos subprogramas están integrados por diferentes componentes, mismos que prevén objetivos específicos, metas y resultados esperados, así como las actividades y acciones que se deberán realizar. De lo anterior se advierte que cada uno de los componentes tiene una estrecha interacción operativa y técnica, con lo que cada acción complementa, suple o incorpora la conservación directa: protección, manejo, uso sustentable y restauración; así como la indirecta: generación de conocimiento, conservación del valor cultural y gestión para la administración del área, como ejes rectores de la política ambiental en el ANP.

Por lo anterior, la instrumentación se realiza a partir de la siguiente estructura:

1. Subprograma Protección
2. Subprograma Manejo
3. Subprograma Restauración
4. Subprograma Conocimiento
5. Subprograma Cultura
6. Subprograma Gestión

Los alcances de los Subprogramas del presente Programa de Manejo se han establecido



con relación en los periodos en que las acciones deberán desarrollarse. El corto plazo (C) se refiere a un período de entre uno y dos años, el mediano plazo (M) es un período de tres a cuatro años, y el largo plazo (L) se refiere a un período mayor a cinco años, y la categoría de permanente (P) se asigna a las acciones o actividades que se deberán operar por plazos indefinidos.

6.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

Este subprograma se enfoca en proteger los recursos naturales, en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), y coadyuvar con la protección y preservación de los recursos naturales presentes dentro de los límites del Parque Nacional Tulum, atendiendo causas naturales y antropogénicas, tal es el caso de la invasión de predios para la construcción de infraestructura turística, la tala clandestina, el cambio de uso de suelo, el comercio ilegal de vida silvestre, los incendios y huracanes, la introducción de flora y fauna exótica, invasora o feral, los disturbios a los procesos ecológicos, y demás causas y efectos que pudiesen dañar el patrimonio natural del ANP.

Para ello este subprograma plantea, que la Dirección del Parque Nacional Tulum en coordinación con la PROFEPA y sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras autoridades, realicen acciones de inspección, vigilancia, prevención de ilícitos, atención a contingencias y la protección contra especies exóticas, invasoras o ferales, asegurando la continuidad de los procesos evolutivos en el Parque Nacional Tulum.

Objetivo general

Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del Parque Nacional Tulum, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas, mediante acciones de inspección y vigilancia, prevención, control y combate de incendios y de contingencias ambientales, protección contra especies exóticas, invasoras y ferales, para la preservación de áreas frágiles y sensibles.

Estrategias

- Desarrollar acciones tendientes a vigilar el cumplimiento de las políticas de uso del Parque Nacional Tulum, garantizando con esto, la atención oportuna y eficaz de contingencias y la prevención de elementos potenciales de deterioro.
- Promover la participación social en labores que coadyuven a la protección de los recursos naturales a través de comités de vigilancia ambiental participativa y la formación de talleres de capacitación en materia de educación ambiental a prestadores de servicios turísticos, hoteleros y usuarios.
- Establecer mecanismos eficaces de coordinación y colaboración interinstitucional de la Dirección del Parque Nacional Tulum con la PROFEPA, la FGR, las Secretarías de la Defensa Nacional, Secretaría de Seguridad Pública, de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Turismo, Secretaría de Marina, el INAH, Direcciones de ANP colindantes, universidades e instituciones de investigación científica y las comunidades locales.
- Fortalecer los esquemas de vigilancia ambiental participativa de los tres niveles de gobierno, así como, mediante el establecimiento de Comités de Vigilancia Ambiental Participativos (CVAP), con integrantes de las comunidades aledañas.



Componente inspección y vigilancia

La supervisión, inspección y la vigilancia son mecanismos necesarios para la protección y conservación de los recursos naturales del Parque Nacional Tulum y para asegurar su uso y aprovechamiento sustentable. En este componente se establecen las actividades y acciones que se implementarán para hacer cumplir las regulaciones sobre el uso del ANP, así como las medidas necesarias para procurar el bienestar de los usuarios, por ejemplo, establecer operativos de vigilancia de las diferentes actividades que se desarrollen dentro del Parque Nacional Tulum. Para que estos mecanismos sean efectivos, es necesaria la coordinación con otras instituciones involucradas en la salvaguarda del ANP.

Objetivos particulares

- Prevenir y/o identificar acciones o actividades realizadas por prestadores de servicios, usuarios, así como del turismo en general, que representen riesgos potenciales para el equilibrio ecológico, mediante la supervisión, inspección y vigilancia en coordinación con personal de la CONANP e inspectores Federales de la PROFEPA.
- Garantizar la protección y conservación de los recursos naturales y su vinculación con la conservación del patrimonio natural, histórico y cultural, a través de la vigilancia del cumplimiento de las reglas administrativas de este Programa de Manejo y de la legislación vigente.
- Mejorar la capacidad de protección y conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales que proporcionan, así como de la riqueza cultural, mediante la aplicación de la normatividad ambiental vigente, la vigilancia participativa comunitaria y la coordinación institucional.
- Reducir la incidencia de delitos ambientales provocados por prestadores de servicios y usuarios.

Metas y resultados esperados

- Implementar permanentemente un programa anual de supervisión, inspección y vigilancia del Parque Nacional Tulum, en coordinación con los inspectores Federales de la PROFEPA, personal de la CONANP y otras autoridades competentes.
- Establecer a corto plazo un protocolo de coordinación para la inspección y vigilancia, entre la Dirección del Parque Nacional Tulum y la PROFEPA, con la FGR, las autoridades ambientales estatales y municipales y otras instituciones involucradas.
- Reducir en el corto plazo y a través del monitoreo, supervisión, inspección y vigilancia, las actividades ilícitas (cambio de uso de suelo, incendios, tala, caza), nocivas para la vida silvestre y para los pobladores de la zona de influencia.
- Incrementar las capacidades de inspección y vigilancia involucrando actores locales que den respuesta a corto plazo a la identificación de riesgos e ilícitos al interior del Parque Nacional Tulum.
- Promover a corto plazo el establecimiento de un comité de vigilancia participativa con los prestadores de servicios y los usuarios, en coordinación con la PROFEPA.
- Lograr a mediano plazo que los prestadores de servicios turísticos cuenten con conocimiento que contribuya a reducir ilícitos ambientales al desarrollar sus



servicios y coadyuven a la prevención de estos por parte de usuarios en general del Parque Nacional Tulum.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Ejecutar acciones de supervisión, inspección y vigilancia</i>	
Elaborar en coordinación con las autoridades competentes y ejecutar el programa anual de supervisión, inspección y vigilancia.	P
Auxiliar en las acciones de vigilancia entre la PROFEPA, la FGR, la SEDENA y demás autoridades.	P
Promover la capacitación del personal adscrito al Parque Nacional Tulum en cuanto a supervisión y vigilancia, ante la PROFEPA y la SEDENA	P
Establecer juntamente con la PROFEPA, los mecanismos de concientización y corresponsabilidad para fomentar la vigilancia participativa.	C
Impulsar ante la PROFEPA, la construcción, capacitación, equipamiento y acreditación de los comités de vigilancia participativa integrados por los pobladores de la comunidad de Tulum y prestadores de servicios.	C
Solicitar a la PROFEPA y a la FGR cursos de capacitación para los integrantes de los comités de vigilancia ambiental participativa.	P
Llevar a cabo reuniones de coordinación con la PROFEPA y las diferentes instancias federales, estatales y municipales (SEDENA, SEMAR, Guardia Nacional, INAH, Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, y otras) para reforzar las acciones de supervisión, inspección y vigilancia.	P
<i>Establecer un mecanismo de control de ilícitos</i>	
Dar el seguimiento ante la PROFEPA de los ilícitos ambientales y procedimientos administrativos.	P
Coordinación y coadyuvancia con la FGR para la investigación y desarrollo de los peritajes de delitos ambientales	P
<i>Controlar la afluencia de visitantes e intensidad de uso del Parque Nacional Tulum</i>	
Establecer puntos de control de acceso al Parque Nacional Tulum.	C
Elaborar un inventario de empresas que desarrollan actividades dentro del Parque Nacional Tulum.	C
Vigilar, supervisar y monitorear el desarrollo de las actividades turísticas por medio de recorridos realizados por personal del Parque Nacional Tulum en coordinación con las demás dependencias competentes.	P



Coadyuvar con la PROFEPA, la FGR y la SEDENA para evitar el crecimiento de infraestructura turística privada.

P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente mantenimiento de procesos ecológicos a gran escala

Las costas de Quintana Roo presentan un alto grado de incidencia de fenómenos meteorológicos de distintos tipos e intensidades. Debido a su ubicación geográfica esta zona es la de mayor concurrencia de huracanes del país. Estos fenómenos naturales se generan de junio a noviembre, siendo agosto y septiembre los meses con mayor concurrencia. Cabe mencionar que, a causa del cambio climático, dichos fenómenos podrán ser cada vez más frecuentes y con mayores intensidades, reflejando sus impactos en el Parque Nacional Tulum y las comunidades aledañas. Aunado a la pérdida de vegetación por el impacto de tales fenómenos, se suma la acumulación de material combustible en los ecosistemas forestales que puede representar riesgo de incendios.

Por otra parte, en el Parque Nacional Tulum y en su zona de influencia se llevan a cabo procesos ecológicos importantes vinculados a la hidrología subterránea, condición que puede influir en el transporte de contaminantes de diversa índole provenientes de áreas urbanizadas y agrícolas. Estas aguas llegan al mar, y sus contaminantes pueden afectar a la zona arrecifal, por lo que se deberá establecer un programa de monitoreo de la calidad de agua en cenotes y humedales temporales y permanentes dentro del ANP.

Un asunto más de procesos ecológicos que pueden ser alterados por acción del hombre, es el caso de la anidación y eclosión de las tortugas marinas (en el cual el Parque Nacional Tulum tiene un lugar muy destacado), cuyo éxito reproductivo puede ser amenazado por la invasión y pérdida de las dunas costeras, la circulación de vehículos motorizados sobre la playa, el saqueo de nidos y la contaminación lumínica y sonora. Por otra parte, durante el invierno la zona costera y los humedales son refugio, zona de descanso y de alimentación, de diversas aves migratorias procedentes del norte del continente que dependen en gran medida de las condiciones del hábitat para su éxito en la migración.

Objetivos particulares

- Evitar la pérdida de cobertura vegetal y la modificación de flujos hídricos en el Parque Nacional Tulum, para que siga siendo un área de descanso y alimentación de aves migratorias y fauna residente, a través de la protección y restauración de la cobertura vegetal.
- Evitar que las actividades turísticas que se realicen en el Parque Nacional Tulum afecten directa o indirectamente otros ecosistemas, mediante programas de vigilancia y control de residuos sólidos.
- Promover, a través del comité de cuenca de la CONAGUA, en conjunto con la CONABIO, instituciones académicas y centros de investigación, el monitoreo de la calidad del agua subterránea en la zona de influencia del Parque Nacional Tulum para la implementación de medidas de prevención de la contaminación.
- Administrar la superficie de zona federal marítimo terrestre, ubicada dentro de la poligonal del Parque Nacional Tulum, de conformidad con el Acuerdo que modifica el Artículo Primero del similar publicado el 15 de noviembre de 2007, y por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por conducto de la Dirección Regional de Yucatán y Caribe Mexicano, la superficie de



184,409.58 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en playas adyacentes al Parque Nacional Tulum, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, con objeto de que la utilice para protección y mantenimiento del estado natural de las playas y de la zona rocosa intermareal como ecosistema de importancia alta para la conservación de flora y fauna nativa, así como para la instrumentación del programa nacional de conservación de las tortugas marinas Caguama y Blanca en peligro de extinción, prestación de servicios públicos y desarrollo de actividades de uso público y recreación reguladas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 2014.

Metas y resultados esperados

- Establecer a largo plazo las condiciones que permitan que el Parque Nacional Tulum sea refugio de aves migratorias.
- Determinar a mediano plazo si el desarrollo y las actividades turísticas tienen efectos negativos sobre los ecosistemas del ANP.
- Promover a corto plazo un protocolo de monitoreo que permita conocer la calidad del agua subterránea con la finalidad de determinar los posibles impactos negativos sobre los ecosistemas.
- Mantener permanentemente las condiciones necesarias para la anidación de las tortugas marinas en las playas del Parque Nacional Tulum.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Mantener la calidad del hábitat de tortugas y aves marinas</i>	
Coordinar acciones de limpieza de las playas.	P
Fomentar estudios sobre las aves residentes y migratorias del Parque Nacional Tulum.	M
<i>Fomentar y apoyar la realización del programa de monitoreo de la calidad del agua subterránea</i>	
Fomentar el monitoreo de la calidad del agua subterránea, cenotes y aguadas, y la identificación de los efectos en los ecosistemas aledaños.	P
A través de Comité de Cuenca de Tulum, impulsar el monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas.	M
<i>Establecer una estrategia para el manejo de residuos sólidos</i>	
Fomentar el establecimiento de un programa de manejo de residuos sólidos.	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales

El Parque Nacional Tulum es susceptible a sufrir contingencias ambientales de distintas fuentes, tanto de origen natural como antropogénico. Entre los primeros y de mayor importancia por su frecuencia y magnitud están las tormentas tropicales y los huracanes, que durante el verano son frecuentes en el Mar Caribe. Como efecto secundario, están los incendios forestales, que se ven favorecidos por la gran cantidad de desechos vegetales que dejan a su paso los huracanes. Otros fenómenos naturales como las tormentas eléctricas o los incendios asociados a ecosistemas adaptados al fuego también son causa de incendios en la región.



Aunado a lo anterior se encuentran las actividades antropogénicas, que son en gran medida las causantes directas de estos, ya sea por negligencia o accidente, toda vez que se ha registrado una mala disposición de colillas de cigarros en zonas no abiertas al público. Así, la mayor parte de los incendios pueden ser evitados, por lo que reviste especial importancia el establecimiento de adecuadas acciones de prevención.

Otra de las contingencias que en los últimos años ha tomado mayor relevancia por los impactos económicos, ambientales, sociales y de salud, son los arribazones de sargazo. Esto a su vez es de importancia para la conservación de las tortugas marinas que anidan en las playas. Con la llegada del sargazo comienza el proceso de putrefacción del alga, por lo que la temperatura de la arena aumenta, en conjunto con la humedad y esto puede afectar a los embriones. Además, la arena representa un obstáculo en la movilidad de las hembras y sus crías (Maldonado, 2020).

Las prácticas empleadas para la remoción y manejo del sargazo en las playas del Parque Nacional Tulum han provocado impactos en la vegetación presente y en la alteración y desestabilización de los perfiles de playas, entre otros. En este componente se incluyen actividades orientadas en realizar un manejo integral del sargazo dentro del Parque Nacional Tulum en colaboración con las autoridades competentes (SEDENA, RBCM, el Municipio), que permitan mantener las condiciones adecuadas para la conservación de las tortugas marinas y su proceso de anidación.

Objetivos particulares

- Dar protección al total de la superficie del Parque Nacional Tulum mediante la prevención y atención oportuna en caso de presencia de contingencias.
- Coadyuvar con las autoridades de Protección Civil en el estado de Quintana Roo en la temporada de huracanes a través de la implementación de un programa de contingencias para el Parque Nacional Tulum.
- Reducir el impacto ambiental de los incendios forestales en el interior del Parque Nacional Tulum, a través de un programa de prevención, control y combate de incendios.
- Reducir el impacto ambiental de las playas y dunas del Parque Nacional Tulum, sobre todo las de importancia para la anidación de tortugas, a través de un manejo integral del sargazo.

Metas y resultados esperados

- Coadyuvar a corto plazo con el Comité Estatal y Dirección Municipal de Protección Civil en los procedimientos de emergencia ante contingencias ambientales (huracanes).
- Coadyuvar a corto plazo con la CONAFOR en la instalación de los comités de prevención, combate y control de incendios forestales.
- Impulsar ante la CONAFOR el establecimiento, capacitación y equipamiento de brigadas de atención a contingencias ambientales y de atención a incendios forestales.
- Coadyuvar con las autoridades competentes en el manejo integral del sargazo de las playas del Parque Nacional Tulum y adyacentes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Dar seguimiento y monitoreo constante del comportamiento atmosférico en el Océano</i>	



<i>Atlántico durante la temporada de huracanes</i>	
Elaborar un programa de procedimientos de emergencia ante contingencias ambientales en coordinación con las autoridades competentes.	C
Atender y difundir los comunicados del Comité Estatal de Protección Civil y los sistemas de alerta de monitoreo atmosférico.	P
Coadyuvar con los comités de protección civil en las labores de protección y atención ciudadana antes, durante y después de las contingencias ambientales.	P
<i>Realizar acciones de manejo de fuego en el Parque Nacional Tulum</i>	
Identificar los sitios más susceptibles de incendios dentro y en los alrededores del Parque Nacional Tulum.	C
Promover ante la CONAFOR la capacitación comunitaria y del personal de la Dirección para la prevención, manejo y control de incendios forestales.	C
Establecer señalización restrictiva e informativa para evitar el uso de fuego.	C
Elaborar el diagnóstico de material combustible.	P
Promover a través de la CONAFOR la formación de brigadas comunitarias y grupos voluntarios para la prevención, control y combate de incendios.	C
Establecer los canales de comunicación necesarios con la CONAFOR, Protección Civil y bomberos para el combate de incendios forestales.	C
<i>Coadyuvar en el manejo adecuado del sargazo, que considere las particularidades de las playas y dunas del Parque Nacional Tulum</i>	
Colaborar con las autoridades ambientales y gubernamentales en la planificación e implementación de acciones de manejo del sargazo, así como con la Dirección de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano.	P
Generar y mantener actualizada una base de datos sobre las acciones de manejo de sargazo realizadas dentro del Parque Nacional Tulum.	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente protección contra especies exóticas invasoras y control de especies y poblaciones que se tornen perjudiciales

La presencia de flora y fauna exótica, así como de fauna feral es uno de los principales problemas en algunas Áreas Naturales Protegidas, y el Parque Nacional Tulum no es la excepción. La flora exótica invasora, como el pino de mar (*Casuarina equisetifolia*) y el almendro (*Terminalia catappa*) están causando la modificación del hábitat, lo que redundará en la desaparición de especies de flora y fauna nativas. Asimismo, la lechuguilla (*Scaevola taccada*) que ha sido utilizada en el estado como planta de ornato, se ha expandido y representa un riesgo para las especies de duna costera nativas. Por su parte, en las selvas bajas subperennifolia y subcaducifolia se ha detectado la presencia de la orquídea



monja africana (*Oeceoclades maculata*), aunque aún no se cuenta con información sobre su distribución, abundancia o los impactos que podría estar generando.

Por su parte, la cercanía de la zona urbana ha permitido que se introduzcan al Parque Nacional Tulum elementos de fauna feral, como perros, gatos y ratones, algunos de los cuales depredan exitosamente los elementos nativos. La presencia y abundancia de flora y fauna exótica invasora aún no ha sido evaluada, y constituye una de las principales acciones que deberá ser tomada a corto plazo.

Objetivos particulares

- Mantener la continuidad de las poblaciones silvestres existentes dentro del Parque Nacional Tulum, a través de acciones de monitoreo, manejo o control de especies exóticas invasoras y ferales.
- Prevenir la introducción de especies ajenas al Parque Nacional Tulum mediante la ejecución de un programa de supervisión y sensibilización de los usuarios.
- Establecer un programa de detección temprana y respuesta rápida para especies exóticas e invasoras.

Metas y resultados esperados

- Controlar a mediano plazo la flora invasora presente en los distintos ecosistemas del Parque Nacional Tulum.
- Controlar o erradicar las poblaciones de fauna feral presentes en los distintos ecosistemas del Parque Nacional Tulum.
- Evitar de manera permanente la introducción y establecimiento de especies exóticas invasoras.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Evaluar la presencia de especies exóticas invasoras dentro el Parque Nacional Tulum</i>	
Caracterizar los ecosistemas presentes en el Parque Nacional Tulum para identificar las especies introducidas, su ubicación y densidad, en coordinación con especialistas en el tema.	C
<i>Controlar especies exóticas invasoras y ferales establecidas</i>	
Establecer un programa de detección temprana y respuesta rápida ante la presencia de especies exóticas y exóticas invasoras.	P
Proponer en coordinación con las autoridades competentes métodos de erradicación o control de las poblaciones de flora y fauna exótica invasora, evitando impactos sobre las especies nativas.	C
Implementar acciones de erradicación o control por especie, tomando en cuenta las necesidades y prioridades del área y la factibilidad de erradicación de las poblaciones pequeñas.	M
Erradicar fauna feral existente dentro del Parque Nacional Tulum.	L



Informar a los usuarios y visitantes sobre la prohibición y efectos de introducir especies exóticas.	P
Impedir mediante vigilancia y campañas de difusión la introducción de especies de flora y fauna exótica.	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de monitoreo de enfermedades emergentes

El riesgo de la aparición de enfermedades emergentes se da en función de diversos factores como el cambio climático, determinantes sociales de la salud, condiciones que existen en una población que favorecen el desarrollo de agentes patógenos y puedan convertirse en una situación de emergencia, que van desde intrínsecos como: la especie hospedera, vectores, ciclos de vida del hospedero, tasa de transmisión de los virus en la vida silvestre, densidad o riqueza de especies que comparten el ecosistema; y extrínsecos como: urbanización, deforestación, ganadería intensiva, aumento de la frontera agrícola, contacto humano con la vida silvestre y especies que se tornan perjudiciales para la salud, densidad poblacional, situación socioeconómica y tráfico de especies, entre otros (Kuri-Morales *et al.*, 2015; de Wit *et al.*, 2017).

Las enfermedades ocasionadas por el contacto con animales que se tornan perjudiciales como roedores, perros y gatos, son la rabia, toxoplasmosis, toxocariasis y equinococosis, que al ser portadores de dichas enfermedades pueden ser transmitidas al ser humano o a la fauna silvestre (de Wit *et al.*, 2017).

En este contexto, es importante reconocer que el humano, los animales domésticos y la fauna silvestre son parte fundamental de una sola salud. También, es importante mencionar que las Áreas Naturales Protegidas pueden amortiguar la aparición de nuevas enfermedades infecciosas, ya que evitan cambios drásticos en la abundancia y distribución de los huéspedes/reservorios y también, reducen las tasas de contacto entre los humanos, los animales domésticos y la vida silvestre (Terraube y Fernández-Llamazares, 2020). El uso de herramientas que permitan la prevención y detección temprana de enfermedades zoonóticas en el ANP es fundamental para la conservación de la fauna silvestre y al mismo tiempo evitar poner en riesgo la salud humana.

Algunos de los beneficios de la prevención y erradicación de las enfermedades zoonóticas son: la disminución de dichas enfermedades en las poblaciones humanas, así como evitar enfermedades de mayor magnitud como la COVID-19, el crecimiento económico local (al reducir los costos para aliviar este tipo de enfermedades), reducción de los costos para el control de enfermedades y la recuperación de la diversidad de las especies nativas impactadas (De Wit *et al.*, 2017).

Objetivo específico

- Coadyuvar en la generación de información que permita prevenir la trasmisión de enfermedades zoonóticas que tengan implicaciones potenciales en la salud humana y en la conservación de la fauna silvestre en el Parque Nacional Tulum.



Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre y especies ferales en el ANP.
- Contar con una estrategia que permita prevenir la transmisión de enfermedades emergentes entre el humano, los animales domésticos, ferales y la fauna silvestre, en el mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar el diagnóstico de enfermedades zoonóticas en el Parque Nacional Tulum</i>	
Coordinar con universidades, centros de investigación, autoridades competentes y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) la elaboración de un protocolo para el diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre y especies ferales.	C
Elaborar y ejecutar un protocolo de prevención, monitoreo, y/o erradicación de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre y especies ferales dentro del ANP.	L
Verificar el estado de salud de los ecosistemas del ANP, a través del monitoreo de enfermedades emergentes en especies centinelas.	P
Identificar sitios potenciales o focos de infección, así como los vectores de enfermedades emergentes y reemergentes en la fauna silvestre, especies ferales y usuarios locales.	C
<i>Establecer un mecanismo de coordinación entre las instituciones competentes para la atención de zoonosis en el Parque Nacional Tulum y su zona de influencia</i>	
Participar en mesas de diálogo con instituciones como el Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad- Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (SENASICA-CPA), el sector salud y autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, para la elaboración de un plan integral de prevención y atención de zoonosis.	P
Implementar de manera coordinada con SENASICA-CPA el plan integral de atención de prevención y atención de zoonosis.	P
<i>Prevenir la aparición de enfermedades emergentes</i>	
Difundir mediante pláticas de educación ambiental, dirigidas al público en general, los conceptos de Una Sola Salud, zoonosis y la relevancia del Parque Nacional Tulum como un instrumento de conservación fundamental para la prevención de enfermedades emergentes.	P
Promover la vigilancia comunitaria para el monitoreo y detección de zoonosis.	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.



Componente mitigación y adaptación al cambio climático

La escala y la velocidad de las variaciones del clima nos obligan a entender cómo estos cambios impactarán en las comunidades humanas, las Áreas Naturales Protegidas, la biodiversidad, los ecosistemas y los bienes y servicios que ofrecen. Si fuera el escenario a un futuro cercano, muchos desarrollos urbanos costeros en la costa del Caribe estarán bajo una fuerte presión ambiental, especialmente por la severidad sinérgica de las inundaciones episódicas asociadas con tormentas severas y lluvias intensas. Estas inundaciones a su vez pueden generar impactos en la disponibilidad del recurso hídrico por efecto de la intrusión salina (Pereira-Corona *et al.*, 2013), lo que podría generar impactos considerables en las actividades turísticas y en las poblaciones presentes.

El incremento del nivel del mar, así como los cambios en los regímenes de precipitación y temperatura pueden provocar cambios en la distribución de las especies, así como en los patrones fenológicos, reproductivos y de crecimiento de las especies de las comunidades vegetales (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1998). Esto a su vez resulta en modificaciones en el desarrollo, fisiología y comportamiento durante las fases de crecimiento, reproducción y migración de las especies de fauna silvestre, así como también en la distribución, tamaño, estructura y abundancia de algunas poblaciones de especies (Uribe, 2015). Estos impactos en los ecosistemas del Parque Nacional Tulum también pueden significar grandes impactos en el sector turístico, pues las personas que visitan la zona lo hacen con el principal propósito de admirar la gran biodiversidad de estos ecosistemas.

Los efectos del cambio climático en los ecosistemas presentes en el Parque Nacional Tulum suponen que las poblaciones humanas aledañas al ANP y los visitantes sean también vulnerables ante estos efectos. Bajo este escenario, es necesario vincular diferentes componentes del presente Programa de Manejo como los relacionados con las actividades tradicionales, actividades alternativas productivas, mantenimiento de los servicios ecosistémicos, educación ambiental, apoyo a la investigación y generación de conocimiento, reforestación y/o restauración de ecosistemas, manejo y uso sustentable de los recursos forestales, entre otros.

Objetivos

- Fomentar la participación social y la capacitación en procesos que favorezcan la adaptación de los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático, mediante el establecimiento de organismos como los observatorios ciudadanos de incendios forestales, plagas, cambios fenológicos, entre otros.
- Difundir información clara y precisa sobre la problemática y estrategias de adaptación basadas en ecosistemas frente al cambio climático en el ANP.
- Contribuir a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y al enriquecimiento de los almacenes de carbono.
- Desarrollar acciones de reforestación, restauración y conservación de manglares dentro del Parque Nacional Tulum.

Metas y resultados esperados

- Contar en el mediano plazo, con un estudio de probables escenarios de los efectos del cambio climático en el Parque Nacional Tulum.
- Elaborar y ejecutar a largo plazo un programa de prevención y reducción de la vulnerabilidad del ANP.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar el conocimiento del cambio climático, así como su efecto en el Parque Nacional Tulum y su contribución en la mitigación</i>	
Realizar sinergias con centros de investigación y autoridades competentes para llevar a cabo estudios enfocados al cambio climático y sus efectos sobre los servicios ambientales en el ANP.	P
Coordinar actividades con centros de investigación, dependencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil para la generación de conocimiento y la determinación de las variables indicadoras de cambio climático.	P
Definir los criterios de cambio climático (por ejemplo, caracterización climática del territorio, estimación de la vulnerabilidad y riesgo climático, análisis de las acciones sectoriales de mitigación, planteamiento de medidas de adaptación y mitigación, entre otros) susceptibles a ser aplicables en el ANP.	M
<i>Impulsar la formulación de un programa de adaptación ante el cambio climático para la reducción de la vulnerabilidad, e instrumentarlo de manera participativa</i>	
Coadyuvar, con base en las disposiciones legales aplicables, en la realización de un análisis de vulnerabilidad del Área Natural Protegida, que incorpore el diseño de medidas de adaptación y mitigación, y líneas de acción para la reducción de los impactos del cambio climático, en coordinación con las autoridades competentes.	C
Impulsar el establecimiento y la aplicación de mecanismos de evaluación sobre el impacto de las medidas de adaptación implementadas en el área natural protegida, como medio para asegurar su efectividad ante el cambio climático.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva

6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO

La protección de espacios naturales tiene, entre otras finalidades, crear los mecanismos de manejo de los recursos, orientados hacia la sustentabilidad, promoviendo la planeación de los usos de los recursos naturales de acuerdo con las características particulares de cada ecosistema y garantizando la permanencia del patrimonio natural del Parque Nacional Tulum.

Las actividades que se realizan en el área han producido diversos grados de impacto sobre los ecosistemas del Parque Nacional Tulum, por lo que deben ser orientadas a la sustentabilidad. Por lo anterior, este subprograma se enfoca en evitar el deterioro y fragmentación de los hábitats, y al mismo tiempo utilizar los recursos existentes de manera tal que se asegure la permanencia de estos. Para ello se establecerán acciones con el fin de orientar los usos a la vez que se propicie la conservación del Parque Nacional Tulum.

De importante trascendencia resulta la conservación de la Zona Federal Marítimo Terrestre en sus porciones internas y contiguas al Parque Nacional Tulum para asegurar la transición de los ecosistemas terrestres y marinos, que permitan la anidación de las tortugas marinas y no se afecte el ciclo de vida de otras especies que habitan de manera temporal o permanente esta zona, de tal manera que se logre mantener el equilibrio en los procesos físicos, químicos y biológicos de la zona costera, garantizando la conectividad entre los ecosistemas terrestres y marinos.



Este subprograma contiene la descripción de las modalidades de uso y aprovechamiento sustentable de recursos en el área, en función de la subzonificación adoptada para el Parque Nacional Tulum. Adicionalmente serán planteados los estudios específicos, en coordinación con los principales agentes sociales involucrados.

Objetivo general

Establecer estrategias con el fin de determinar actividades y acciones de conservación, protección, investigación, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el uso sustentable del mismo, a través de proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.

Estrategias

- Orientar las actividades turístico-recreativas hacia el cumplimiento de los objetivos de creación del Parque.
- Evitar la sobreexplotación del acuífero y su contaminación.
- Vincular los resultados del subprograma de conocimiento con acciones de manejo apropiadas.
- Coordinar las acciones de manera conjunta con las autoridades competentes en la materia sobre la identificación de los sitios con vestigios arqueológicos presentes dentro del Parque.
- Dar seguimiento y evaluación del estado de conservación de los ecosistemas terrestres y costeros.
- Evaluar el deterioro generado por violaciones a las reglas administrativas y a la legislación ambiental.

Componente mantenimiento de servicios ecosistémicos

Uno de los beneficios que tiene la protección y la conservación de los recursos naturales, es el mantenimiento de la gran cantidad de servicios ambientales que brindan al ser humano. Éstos son considerados como la capacidad que tienen los ecosistemas para generar productos útiles para el hombre, entre los que se pueden citar: captura de carbono, infiltración de agua en mantos acuíferos, belleza escénica y la protección de la biodiversidad, la recreación, el esparcimiento y el ecoturismo, entre otros.

El Parque Nacional Tulum juega un papel importante en el mantenimiento de los servicios ambientales de la región, ya que contribuye a mantener el microclima, evita la erosión del suelo y de playas, recarga los acuíferos, permite la reproducción de especies de importancia económica, medicinal y cultural, además de complementar los servicios de recreación y esparcimiento a través de su riqueza paisajística y potencial educativo, entre otras funciones.

Objetivo particular

- Establecer estrategias de seguimiento y manejo del Parque Nacional Tulum que permitan mantener en estado óptimo de sus recursos naturales y sus procesos intrínsecos, con lo que se logrará mantener los servicios ecosistémicos y con ello, contribuir en una mejor calidad de vida para la población en la región de Tulum.



Meta y resultado esperado

- Mantener a largo plazo, un protocolo de monitoreo para analizar la integridad ecológica de los ecosistemas dentro de los límites del Parque y su zona de influencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fortalecer el conocimiento y difusión de la importancia ecológica de los humedales, selvas y dunas costeras en el contexto local y regional</i>	
Fomentar programas de investigación y monitoreo en humedales, selvas y duna costera.	P
Evaluar el impacto que presenta el desarrollo urbano del centro de población Tulum y del desarrollo turístico a nivel local sobre los servicios ecosistémicos del Parque Nacional Tulum.	M
Establecer acciones de mantenimiento y conservación de procesos ambientales, incluyendo la aplicación de instrumentos económicos de política ambiental.	M
Diseñar e implementar campañas de difusión dirigidas al público en general sobre la importancia de los ecosistemas marinos, costeros y terrestres del Parque Nacional Tulum y las acciones que pueden implementar para reducir las presiones de origen antrópico.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente patrimonio arqueológico, histórico y cultural

Establecer la coordinación con el INAH en el manejo adecuado de los sitios arqueológicos, históricos y culturales, acorde con los esquemas de desarrollo sustentable al interior del Parque Nacional Tulum y la Zona de Monumentos Arqueológicos.

Objetivo particular

- Desarrollar los mecanismos de coordinación entre el INAH, la Dirección del Parque y otras Direcciones de ANP, para impulsar acciones que apoyen la protección de los recursos culturales e históricos existentes, incluyendo el cuidado de los sitios arqueológicos y el rescate de los conocimientos tradicionales de interacción con la naturaleza.

Meta y resultado esperado

- Establecer a corto plazo y en coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia, las políticas afines que conlleven al cuidado del patrimonio cultural y arqueológico en armonía con su entorno natural.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Coadyuvar en proyectos de investigación sobre el fortalecimiento del conocimiento histórico y cultural del pueblo maya</i>	conocimiento
Promover la celebración de convenios y/o acuerdos de colaboración con el INAH para fortalecer acciones encaminadas a la conservación, protección y restauración de los recursos arqueológicos y naturales ubicados dentro del Parque Nacional Tulum y la Zona de Monumentos Arqueológicos Tulum-Tancah.	C
<i>Establecer métodos de manejo que armonicen la protección a los recursos naturales y la investigación arqueológica</i>	
Desarrollar mecanismos interinstitucionales para un adecuado flujo de información sobre acciones de exploración para que éstas se desarrollen en armonía con el entorno natural.	P
Desarrollar mecanismos interinstitucionales que fortalezcan las labores de supervisión y vigilancia para la protección y conservación del patrimonio cultural y natural dentro del área.	P
Fortalecer los acuerdos de cooperación existentes entre el INAH y la CONANP.	P
Coadyuvar en el diseño y aplicación de un programa de difusión de la cultura maya, que incluya el manejo de los recursos naturales, así como el rescate de las antiguas costumbres para estimular el orgullo local.	M
Fomentar programas de recuperación del entorno natural en las áreas que han sido sometidas al impacto de las excavaciones e investigaciones arqueológicas, así como de la infraestructura instalada por el INAH para su operación y servicios.	C
Promover y diseñar en conjunto con el INAH, el establecimiento de señalización conjunta que permita dar a conocer la riqueza natural y cultural del Parque Nacional Tulum y la Zona de Monumentos Arqueológicos Tulum-Tancah.	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente uso público, turismo y recreación al aire libre

Los recursos escénicos y culturales representativos del Parque Nacional Tulum lo hacen un sitio predilecto para el disfrute de las personas. La actividad turística más representativa de éste es la visita de la Zona de Monumentos Arqueológicos Tulum-Tancah, la cual año con año recibe a visitantes tanto extranjeros y nacionales como locales. Además de esta actividad, en la porción costera también se realiza el turismo de sol y playa. En la zona terrestre no se llevan a cabo, sin embargo, se pretende regular y fomentar el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental como una alternativa económica rentable, que coadyuve a la formación de la cultura ambiental en beneficio preferentemente para los pobladores locales, y con impactos mínimos sobre los ecosistemas y los recursos naturales del Parque Nacional Tulum para su mantenimiento y conservación.

Objetivo particular

- Ordenar las actividades de turismo y recreación, mediante el fortalecimiento de proyectos de ecoturismo y la vigilancia del cumplimiento de la normatividad aplicable.



Metas y resultados esperados

- Integrar a corto plazo un inventario sobre los prestadores de servicios turísticos y de recreación que hacen uso de los recursos naturales del Parque Nacional Tulum.
- Contar con información estadística sobre las actividades de turismo y recreación que permita establecer mecanismos para el cálculo de límites de cambio aceptable y de capacidad de carga.
- Establecer de manera permanente protocolos de monitoreo que permitan evaluar los impactos derivados de la alta afluencia de visitantes en la zona costera y el establecimiento de acciones de manejo adaptativo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Regular el Uso público del Parque Nacional Tulum</i>	
Realizar estadísticas de usuarios y visitantes que ingresan por los accesos del Parque Nacional Tulum.	M
Elaborar los estudios para determinar la capacidad de carga y para la planeación del uso turístico, que permitan establecer los límites de cambio aceptable y capacidades de carga en sitios con potencial turístico, de acuerdo con la subzonificación establecida, en coordinación con otras ANP y, en su caso, en colaboración con el INAH cuando corresponda.	P
Identificar cualquier cambio en las condiciones de alguna de las subzonas establecidas, evaluando su importancia e impacto en las comunidades biológicas y los servicios ecosistémicos.	P
Impulsar e implementar estudios y programas de monitoreo que permitan establecer y determinar los indicadores de impacto de la actividad ecoturística sobre los ecosistemas para establecer acciones de manejo adaptativo.	P
<i>Orientar las actividades turísticas que se realizan dentro del Parque Nacional Tulum</i>	
Fomentar el mantenimiento de los ecosistemas representativos a través de proyectos turísticos de bajo impacto ambiental.	P
Fomentar la observancia de las distintas normas y regulaciones relacionadas con los proyectos turísticos, conforme a lo establecido en la legislación vigente y el presente programa de manejo.	P
Implementar monitoreos de las actividades turísticas del Parque Nacional Tulum a efecto de emitir recomendaciones para evitar que se ocasionen alteraciones significativas a la flora, fauna y ecosistemas del área.	P
Diseñar y, en su caso, implementar la infraestructura requerida para el adecuado manejo del turismo al interior del Parque Nacional Tulum.	M
Evaluar los proyectos y actividades de uso público que se pretendan dar dentro el Parque Nacional Tulum.	P
<i>Coadyuvar y promover, a través de la Secretaría de Turismo (SECTUR), la capacitación de guías y prestadores de servicios en los métodos de conducción de grupos que sean favorables para el ambiente y la seguridad de los usuarios</i>	
Promover cursos de capacitación con componentes ambientales a guías y prestadores de servicios turísticos	P
<i>Coordinarse con los permisionarios del Parque Nacional Tulum a efecto de llevar a cabo mejores prácticas de turismo para reducir el impacto ambiental de las actividades turísticas</i>	
Aplicar medidas de prevención y en su caso mitigación de los impactos negativos en áreas de uso público	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.



6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

Dentro de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, los parques nacionales representan la categoría más restrictiva, toda vez que en estos únicamente puede permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de sus recursos naturales, el incremento de su flora y fauna y, en general, la preservación de los ecosistemas y sus elementos, así como la investigación, la recreación, el turismo y la educación ambiental, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 50 de la LGEEPA.

Este subprograma incluye las actividades de manejo que es necesario implementar para restaurar las condiciones naturales del Parque Nacional Tulum, así como las acciones que deben instrumentarse para frenar, revertir y evitar el deterioro en aquellas porciones del Parque Nacional Tulum que aún muestran la fisonomía característica de los ecosistemas originarios. Por otra parte, será necesario emprender esfuerzos dirigidos a recuperar la estructura y composición de las porciones más perturbadas.

Objetivo general

Generar acciones para restablecer o rehabilitar las áreas dentro del Parque Nacional Tulum que han sido impactadas por actividades antropogénicas, llevando a cabo actividades de reforestación, repoblación, rehabilitación de humedales, conservación de agua y suelos, control de la erosión, pérdida de suelo o degradación, de tal modo que se asegure la conectividad del paisaje y la recuperación de los ecosistemas que han sido alterados.

Estrategias

- Generar un diagnóstico sobre los ecosistemas afectados y las presiones de origen antrópico, para determinar las acciones de restauración necesarias y priorizar su implementación
- Establecer las acciones de restauración adecuadas para cada caso de siniestro.
- Diseñar e implementar programas específicos para especies o sitios, que permitan la restauración hacia las condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales.
- Promover la investigación aplicada a acciones de restauración, con un enfoque integral, que involucre la conservación y el estudio de las relaciones entre la vegetación, la fauna, el relieve, los suelos, los flujos de agua y el clima.
- Estudiar los procesos de restauración, tanto los que se desarrollan naturalmente como los inducidos por la acción humana.

Componente conectividad y ecología del paisaje

El corredor turístico Cancún-Tulum tiene un desarrollo de infraestructura turística y portuaria acelerada y una tasa de crecimiento poblacional de las más altas a nivel mundial. Esto ocasiona la reducción de ambientes naturales que albergan ecosistemas de particular belleza y de gran valor biológico, por ello la existencia de Áreas Naturales Protegidas son de gran importancia para mitigar los efectos del calentamiento global y la pérdida de especies que amenazan el equilibrio de los fenómenos naturales y de los servicios ambientales. El Parque Nacional Tulum, junto con el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar, de reciente creación, son un importante remanente de vegetación a lo largo de este corredor que sirven de refugio de varias especies de la Península de Yucatán y



funcionan también como puente en un corredor biológico que permite la permanencia de éstas.

La infraestructura de servicios turísticos instalada al interior del Parque Nacional Tulum que va de la carretera federal hasta la costa, ha provocado la fragmentación y la reducción de hábitats, lo que repercute directamente en el paisaje y sus ecosistemas. Estas construcciones actualmente constituyen una barrera física infranqueable para la fauna, así como para los flujos hídricos superficiales de los humedales. También, han alterado significativamente el paisaje al deforestar en su totalidad los ecosistemas de selva baja y rellenar los humedales.

Objetivo particular

- Evitar el deterioro ambiental producido por interrupciones en la conectividad e integridad de los ecosistemas.

Metas y resultados esperados

- Implementar a mediano plazo un proyecto que permita reconocer los impactos de las construcciones sobre los procesos ecológicos del Parque Nacional Tulum y establecer acciones de restauración de éstos.
- Realizar a corto plazo acciones que permitan mantener la conectividad entre los distintos ecosistemas del Parque Nacional Tulum y las ANP aledañas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Impulsar la restauración de la conectividad dentro el Parque Nacional Tulum</i>	
Determinar las opciones de restauración existentes para las áreas afectadas con el fin de recuperar corredores naturales.	C
Elaborar proyectos de restauración y/o compensación en las zonas afectadas.	C
<i>Prevenir la fragmentación de los ecosistemas</i>	
Promover el establecimiento de pasos de fauna.	P
Evitar la construcción de caminos e infraestructura que pudieran fragmentar los ecosistemas o constituir barreras físicas dentro del Parque Nacional Tulum.	P
Impulsar acciones de prevención de atropellamientos de fauna en los tramos carreteros contiguos al Parque Nacional Tulum.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente recuperación de especies en riesgo

Si bien se tiene una base de las especies presentes dentro del Parque Nacional Tulum, es necesario fortalecer los inventarios de flora y fauna que ayuden a determinar la ausencia, abundancia y distribución de especies en categoría de riesgo. También, es importante retomar, planificar e implementar las estrategias establecidas en los PACE de las especies



prioritarias presentes en el Parque Nacional Tulum, a fin de contribuir con su recuperación y protección, así como de otras especies y de hábitats críticos.

Este componente plantea las acciones y actividades que promuevan la conservación de la biodiversidad con la que cuenta el Área Natural Protegida, así como la recuperación de las poblaciones silvestres en riesgo.

Objetivos particulares

- Determinar a mediano plazo las especies en riesgo presentes en el Parque Nacional Tulum y aplicar programas de protección especial para las mismas.
- Aplicar las estrategias definidas en los PACE de las especies prioritarias presentes, que se adapten al contexto del Parque Nacional Tulum, para la conservación, recuperación y protección de las especies.
- Realizar acciones de conservación de las especies de flora y fauna prioritarias identificadas.

Metas y resultados esperados

- Implementar de manera permanente un programa de recuperación de especies en riesgo y prioritarias.
- Lograr a mediano plazo el restablecimiento de las poblaciones de especies prioritarias y en riesgo que sean identificadas en el ANP.
- Incrementar a mediano plazo en un 30 % la protección de nidos de las especies de tortuga marina que anidan en las costas del Parque Nacional Tulum.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Ejecutar programas y proyectos para la protección y conservación de especies silvestres</i>	
Identificar las especies en riesgo, susceptibles y representativas.	C
Identificar los factores de riesgo para cada una de las especies prioritarias.	M
Ejecutar programas de protección y manejo.	P
<i>Apoyar acciones de protección a las tortugas marinas</i>	
Establecer operativos de protección y vigilancia especiales en las playas durante la temporada de anidación.	P
Establecer un programa de monitoreo y protección de nidadas.	P
Coordinarse con las distintas autoridades, grupos sociales y civiles para la protección de tortugas marinas.	P
Fomentar estudios y actividades de protección de las tortugas marinas.	P
Coadyuvar en los programas y acciones ya establecidas para el manejo de las tortugas marinas y otras especies prioritarias.	P
<i>Retomar e implementar las acciones y estrategias definidas en los PACE de las especies prioritarias del Parque Nacional Tulum</i>	
Revisar los PACE existentes de las especies prioritarias presentes en el Parque Nacional Tulum para la identificación de acciones y estrategias a implementar.	C



Definir y planificar la implementación de acciones y estrategias para la conservación y recuperación de especies prioritarias.	C
Implementar las acciones y estrategias de manera colaborativa con instituciones académicas, OSC y las comunidades aledañas al Parque Nacional Tulum.	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de conservación de agua y suelos

En la zona donde se ubica el Parque Nacional Tulum, la relación suelo-agua cobra gran relevancia, considerando la presencia de la zona urbana de Tulum, al sur de parque. Por otra parte, la ubicación del sistema de ríos subterráneos, como es el denominado *Sac Actun*, le otorga a la región relevancia internacional, al ser considerado este como uno de los sistemas de ríos subterráneos más largos en el mundo, con 318.5 km de longitud. Este sistema desarrolla un recorrido paralelo a la carretera federal 307 y entre las localidades de Tulum y Xel-Ha, extendiéndose hacia el poniente en esta última zona.

El agua subterránea, que proviene de un acuífero kárstico, es muy vulnerable a la contaminación que proviene de las aguas residuales domésticas y de las actividades turísticas. He ahí donde radica el principal reto de la región en lo que se refiere a sus recursos hídricos, poseemos un acuífero noble, pero al mismo tiempo altamente vulnerable a la contaminación, por lo que se requiere de gran madurez al momento de impulsar el desarrollo en los centros de población, para evitar contaminar nuestra única fuente de abastecimiento de agua, el agua subterránea.

Aunado a lo anterior, se deben considerar escenarios de situaciones de inundación que son generados por la manifestación de mareas de tormenta y elevación del nivel del mar derivadas del paso de huracanes. De tal manera que los impactos en los recursos hídricos pueden ser la salinización e intrusión marina, erosión, modificación de la línea de costa con la consecuente pérdida de playa, dunas costeras, zonas arrecifales, manglares, humedales y hábitats de anidación, lo cual afecta directamente a estos sitios.

Por otro lado, el acelerado desarrollo turístico y urbano de la Riviera Maya está produciendo la pérdida de suelos en casi toda la zona costera, fomentando la disminución de masa forestal y a su vez cambios en el microclima y volúmenes de captación de agua. Por este motivo, es urgente contar con una regulación, reestructuración y manejo de este recurso.

Objetivos particulares

- Promover una cultura del manejo del agua en una zona donde se tiene programada la continuidad de inversiones para la promoción del turismo convencional y donde la calidad del agua puede determinar fuertes limitantes en el aprovechamiento del territorio.
- Promover la permanencia y conservación de suelo y agua, como elementos clave para mantener los procesos ecológicos del Parque Nacional Tulum, mediante acciones de manejo.
- Garantizar la permanencia y conservación de suelo y agua, como elementos clave para mantener los procesos ecológicos del Parque Nacional Tulum, mediante acciones de manejo.
- Lograr un sistema hídrico saludable que permita mantener en buen estado los ecosistemas terrestres y acuáticos.



- Fomentar el uso sustentable del agua subterránea.

Metas y resultados esperados

- Establecer a mediano plazo un protocolo para minimizar la degradación del suelo y agua, ocasionada por fenómenos naturales y actividades humanas a través de programas de restauración.
- Establecer a largo plazo un plan para un estrato edafológico estable y saludable.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer la importancia de los ríos subterráneos en la cuenca hidrológica</i>	
Mapear lo ríos subterráneos que fluyen al interior del Parque Nacional Tulum, determinando las cuencas que los alimentan.	M-L
Fomentar el monitoreo de la calidad del agua de los cenotes presentes en el Parque Nacional Tulum.	P
Coadyuvar en la identificación de las fuentes de contaminación y en la elaboración de programas de prevención y saneamiento, incluyendo fuentes externas.	M
<i>Establecer acciones para el manejo del agua</i>	
A través del comité de cuenca de la CONAGUA impulsar programas de investigación del manto acuífero.	M
<i>Apoyar la determinación de la calidad y estado del suelo</i>	
Fomentar estudios del impacto de la producción de residuos por actividades turísticas y comerciales.	P
Implementar acciones de limpieza de playas y áreas de interés.	P
Implementar sobrevuelos y/o herramientas de sistemas de información geográfica, que permitan evaluar el porcentaje de pérdida de cobertura vegetal y cambio de uso de suelo.	P
Llevar a cabo acciones que permitan la regeneración de la cobertura vegetal y calidad del suelo.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente restauración de ecosistemas

Entre algunos de los fenómenos que han sido considerados como grandes generadores del deterioro de los ecosistemas hacia la zona en que se ubica el Parque Nacional Tulum, se debe incluir la presión por el desarrollo urbano que está referida al crecimiento de la ciudad de Tulum, la cual se ubica hacia la porción suroeste. Bajo este concepto también resalta la colindancia del Parque Nacional Tulum con algunas vías urbanas, el camino costero hacia la Zona Arqueológica de Tulum, así como la propia carretera federal 307.



Por lo que, desde estas vías, se pueden generar las condiciones para la afectación de los ecosistemas naturales, como son la disposición inadecuada de desechos y la extracción de subproductos forestales (leña, tierra vegetal, roca, entre otras). Asimismo, se cita la proliferación de desarrollos turísticos hacia la franja costera, algunos de los cuales han ganado importantes espacios.

No se conoce con precisión el grado de deforestación que presenta el Parque Nacional Tulum, sin embargo, es evidente la presencia de zonas afectadas en las márgenes de la carretera federal, el camino a Boca Paila y la zona arqueológica amurallada, debido principalmente al establecimiento de infraestructura eléctrica, la construcción de los caminos, y algunas zonas utilizadas como estacionamientos rústicos.

Asimismo, la deforestación practicada durante años pasados es ahora reducida, aunque se desconoce su impacto. Por ello, el presente componente plantea las actividades y acciones de restauración enfocadas en revertir los efectos de degradación de los ecosistemas del Parque Nacional Tulum.

Objetivos particulares

- Conservar e incrementar la vegetación nativa para permitir la recomposición de la estructura natural del Parque Nacional Tulum.
- Establecer acciones de reforestación, que aumenten la calidad del hábitat y el mantenimiento de las poblaciones de flora y fauna.
- Recuperar a mediano plazo los ecosistemas que han sido dañados y modificados por fenómenos naturales o por actividades humanas, a través de acciones de rehabilitación.

Metas y resultados esperados

- A corto plazo identificar los sitios que requieren de restauración.
- Realizar de manera permanente trabajos de reforestación con especies nativas en la totalidad de las superficies afectadas por deforestación.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar las superficies alteradas que sean susceptibles de restauración</i>	
Fomentar la capacitación del personal del ANP en métodos de evaluación de ecosistemas.	P
Implementar la aplicación de métodos de evaluación rápida, que permitan conocer el estado de conservación de los ecosistemas.	P
Fomentar la elaboración de mapas en los que se identifique el estado de conservación de las distintas áreas.	P
<i>Aplicar acciones de restauración o compensación en ecosistemas alterados</i>	
Restringir el acceso a las áreas deterioradas y en proceso de restauración.	C
Elaborar señalamientos para dar a conocer las áreas restringidas.	P
Llevar a cabo programas de reforestación con especies nativas.	M-L

* Las actividades se presentan en letra cursiva.



6.4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

La investigación que se desarrolla dentro de un Área Natural Protegida es la base para tomar decisiones que conduzcan a un manejo adecuado de los recursos naturales y así lograr su restauración, protección y conservación. Por otro lado, permite explicar los fenómenos que ocurren e inciden en los recursos naturales.

El desarrollo de este subprograma en el Parque Nacional Tulum permitirá vincular esfuerzos de colaboración con diversas instituciones académicas y guiar las líneas importantes de investigación que deberán aportar información y elementos objetivos que sirvan como base para apoyar las reglas de uso del área, el uso sustentable de los recursos y la evaluación de los esfuerzos de manejo.

Objetivo general

Establecer las líneas estratégicas para fomentar, promover y coadyuvar en la generación de conocimiento de investigaciones, estudios y monitoreos de los factores bióticos, abióticos, económicos y sociales que contribuyan a la conservación y manejo del área natural protegida.

Estrategias

- Promover entre las instituciones de educación superior la investigación científica, que permita evaluar, proteger y manejar la biodiversidad del Parque Nacional Tulum, en especial a las especies catalogadas bajo algún estatus de protección.
- Establecer líneas de investigación y monitoreo, acordes a los lineamientos del Programa de Manejo y a las necesidades del área, que permitan contar con información oportuna para la planeación, implementación y evaluación de los procesos.
- Reconocer la riqueza específica de flora y fauna.
- Incrementar los conocimientos de las características y funcionamiento de los ecosistemas y sus recursos, que permitan la certeza en la toma de decisiones de manejo, mediante la promoción y apoyo a la investigación y sistematización de los datos en temas prioritarios.
- Plantear acciones que permitan contar con los elementos técnicos y científicos para el adecuado monitoreo, estudio y protección de la biodiversidad, así como del uso de los recursos naturales.
- Crear una base de datos de las investigaciones realizadas hasta antes de la implementación del Programa de Manejo, relacionadas con los ecosistemas y la biodiversidad del Parque Nacional Tulum.

Componente fomento a la investigación

El estado de Quintana Roo es sede de instituciones de investigación, OSC e investigadores independientes de importancia nacional, capaces de elaborar proyectos científicos necesarios para el conocimiento adecuado de los recursos presentes en el Parque Nacional Tulum. Hasta el momento existe una gran cantidad de información generada en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an por estudios de impacto ambiental en distintos desarrollos alrededor del Parque Nacional Tulum, el monitoreo de tortugas marinas en Xcacel-Xcacelito y en la propia ANP, que resulta ser una de las playas más



destacadas en toda la entidad. Sin embargo, la realidad demanda un mayor esfuerzo en cuanto a inventarios, y al monitoreo de poblaciones silvestres, a la vez que profundiza en los procesos detrimentales provocados por el hombre, al interior del Parque Nacional Tulum, así como en sus inmediaciones al plantear estudios de índole socioeconómica que den la pauta para el manejo estratégico del área en momentos en que el crecimiento demográfico es una de las principales amenazas en la zona.

Objetivos particulares

- Impulsar proyectos de investigación acordes a los objetivos del Parque Nacional Tulum y la misión de la CONANP.
- Fomentar y apoyar la investigación para incrementar los elementos de conocimiento para la toma de decisiones, en el uso y manejo de los recursos.
- Generar conocimiento para el manejo del área a través de mecanismos de coordinación interinstitucional.
- Definir los límites de cambio máximo aceptable para los diferentes ambientes y recursos naturales del ANP.

Metas y resultados esperados

- Celebrar a mediano plazo convenios de investigación con instituciones de gobierno, de educación superior y OSC.
- Colaborar de manera permanente técnica y operativamente en los diferentes proyectos de investigación propuestos.
- Obtener a corto plazo información científica relevante que sirva en la toma de decisiones.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar las líneas prioritarias de investigación y difundirlas entre las instituciones de investigación técnica y científica</i>	
Determinar las necesidades de investigación para la generación del conocimiento de los recursos naturales del Parque Nacional Tulum.	C
Fomentar la realización de estudios que muestren la dimensión del efecto y tendencia de las alteraciones a los ecosistemas.	P
Mantener actualizada la información científica generada por los trabajos efectuados en el Parque Nacional Tulum.	P
<i>Celebrar convenios interinstitucionales para ampliar el campo de investigación</i>	
Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con capacidad reconocida, para desarrollar proyectos que permitan definir la situación actual de los recursos naturales.	M
<i>Difundir el conocimiento generado</i>	
Fomentar la participación del personal del Parque en congresos, talleres, conferencias y demás eventos nacionales e internacionales.	P



Convocar a sesiones informativas públicas entre la población local y prestadores de servicios en las que se difunda lo aprendido.	P
<i>Aplicar el conocimiento generado</i>	
Establecer acciones de manejo con base en los resultados de los monitoreos e investigaciones realizadas.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de inventarios, monitoreo ambiental y socioeconómico

El registro continuo y sistemático de los parámetros ambientales, constituye una herramienta de gran utilidad en el manejo de los recursos naturales. Los inventarios básicos, prospecciones y estudios relacionados con la distribución de los recursos naturales, necesarios para el mejor conocimiento de las características físicas, biológicas y ecológicas del Parque Nacional Tulum, deberán generar la información suficiente para la planificación de su manejo.

Las líneas base de conocimiento para toda ANP son el inventario ambiental, con el cual se conocen los recursos naturales presentes. Sin embargo, los sistemas biológicos, así como las poblaciones humanas son altamente dinámicos, por lo que se requiere dar un seguimiento constante a diversas variables, como los inventarios biológicos y los procesos naturales, que cambian frecuentemente en el tiempo y el espacio para lo cual se desarrollarán proyectos de monitoreo ambiental y socioeconómico en coordinación con instituciones de investigación.

Objetivos particulares

- Conocer la riqueza florística y faunística del Parque Nacional Tulum, los recursos naturales bióticos y abióticos, mediante la aplicación de un monitoreo sistemático.
- Reconocer los factores ambientales más dinámicos y de mayor importancia que requieran de la implementación de un programa de monitoreo.
- Identificar los fenómenos sociales del centro de población Tulum que inciden o pudieran incidir directamente con los objetivos del Parque Nacional Tulum.

Metas y resultados esperados

- Obtener en un plazo de dos años un inventario completo de los recursos naturales del Parque.
- Establecer a mediano plazo una red de monitoreo ambiental que permita reconocer cambios temporales y/o espaciales en la estructura de las comunidades biológicas y en la calidad de los recursos abióticos del ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Impulsar el valor ecológico de los diferentes ecosistemas del Parque Nacional Tulum</i>	
Complementar y actualizar los inventarios florísticos y faunísticos, tomando en cuenta los ciclos estacionales y especies más vulnerables.	P
Caracterizar los diferentes ecosistemas presentes, evaluando la cobertura	P



vegetal, riqueza específica, diversidad, estado de conservación, impactos presentes, e impactos potenciales.	
Definir los proyectos prioritarios de investigación, de acuerdo con las necesidades del ANP.	P
Mantener actualizada la información científica generada por los trabajos realizados.	P
Conocer el impacto ambiental de obras y actividades y las tendencias del uso público en el Parque Nacional Tulum.	C
<i>Establecer sistemas de monitoreo</i>	
Impulsar el monitoreo de indicadores de condición y calidad de hábitat de la vegetación y fauna.	P
Impulsar el monitoreo de cambios en la abundancia y distribución de aves y mamíferos, así como cambios en la cubierta y cobertura vegetal.	P
Impulsar el monitoreo de calidad del agua.	P
Impulsar el monitoreo de aspectos socioeconómicos con un enfoque de aprovechamiento de los recursos naturales.	P
<i>Aplicar los conocimientos generados por el monitoreo</i>	
Con base en los resultados de los monitoreos, aplicar las acciones necesarias que apoyen la conservación de los recursos del Parque Nacional Tulum.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente sistemas de información

En las Áreas Naturales Protegidas debe generarse información de diversas fuentes, tanto *in situ* como *ex situ* que permitan manejar los recursos naturales existentes de manera eficiente y con base en criterios científicos y metodológicos claros. Esta información debe sistematizarse en bases de datos accesibles, funcionales y eficientes que permitan analizar los conflictos territoriales y proveer al investigador y al tomador de decisiones una visión amplia, a través de la cual sea posible vincular espacialmente los conflictos. A su vez, el manejo territorial permite encontrar soluciones integrales y vinculantes facilitando el manejo de los recursos naturales.

Objetivo particular

- Sistematizar la información ambiental y social, a fin de mejorar y hacer más eficientes las actividades de conservación y manejo, así como la toma de decisiones.



Meta y resultado esperado

- Contar de manera permanente con una base de datos biológicos, ecológicos, ambientales, económicos y sociales, que permita la toma de decisiones adecuada y con sustento científico.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer un sistema de información geográfica</i>	
Fomentar la adquisición del equipamiento de campo requerido.	C
Capacitar al personal de campo en el manejo de GPS y dron.	C
<i>Generar la información base para el sistema de información geográfica</i>	
Realizar un levantamiento topográfico.	C-M
Obtener imágenes satelitales y fotografía aérea del Parque Nacional Tulum y su zona de influencia.	C
Fomentar la elaboración de mapas de distribución de vegetación, fauna, edafología, ríos subterráneos, cenotes, entre otros.	M-L
<i>Generar bases de datos</i>	
Crear una base de datos de la flora y fauna presentes en el área.	P
Generar base de datos de acervo de información.	P
Generar base de datos de afluencia turística al Parque Nacional Tulum en coordinación con el INAH.	P
Generar base de datos de violaciones a las reglas del Parque Nacional Tulum.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.5. SUBPROGRAMA DE CULTURA

El acercamiento al manejo sustentable del Parque Nacional Tulum obliga al conocimiento e interpretación integral de los procesos y fenómenos naturales, sociales, culturales y económicos que influyen en él, sin embargo, no basta que las personas involucradas tengan una educación ambiental, es necesario que la comunidad local y los visitantes posean el conocimiento básico que les permita reconocer la importancia de la preservación de los recursos naturales y su adecuado manejo.

La comunidad de Tulum, localizada en la zona de influencia del ANP, está directamente beneficiada con el establecimiento del Parque Nacional Tulum, por lo que se deberán implementar acciones de sensibilización para concientizar a las personas sobre la necesidad de cuidar, proteger, preservar y conservar los recursos naturales.

Para lograr esto es necesario que se ofrezca información a la población cercana al Parque Nacional Tulum. El subprograma cultura, a través de técnicas de difusión y una adecuada instrumentación, busca alcanzar una mejor valoración de los ecosistemas y su



biodiversidad, basándose en capacitación, formación, difusión, divulgación, interpretación, sensibilización, conciencia y educación ambiental.

Objetivo general

Generar la valoración de los recursos naturales y culturales del Parque Nacional Tulum, mediante la difusión y educación para la conservación de la biodiversidad, propiciando la participación de las comunidades y usuarios del ANP.

Estrategias

- Enfocar el programa de educación ambiental en primer lugar a los pobladores locales, inversionistas y cooperativas, posteriormente a los visitantes nacionales, extranjeros y a poblaciones vecinas.
- Proponer proyectos de educación y formación ambiental a nivel local para minimizar los impactos que se generan por los principales problemas como la basura y la calidad del agua, así como los originados por la actividad turística.
- Constituir un proceso en el que profesionales, voluntarios y miembros de la comunidad aprendan unos de otros al instrumentar y desarrollar las actividades del programa.
- Conformar un esquema de participación multisectorial en los proyectos de educación ambiental, con la finalidad de fomentar la participación de todos los sectores sociales que tengan injerencia en el ANP.
- Utilizar los medios de comunicación locales y externos (radio, prensa y TV) para la difusión de materiales utilizados en la formación de la cultura ambiental.

Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental

Este componente está orientado a que los usuarios y visitantes, tanto nacionales como internacionales, conozcan y valoren la riqueza biológica y cultural del Parque Nacional Tulum, su problemática y sus posibles soluciones a través de la conservación y el desarrollo sustentable.

Objetivos particulares

- Extender el conocimiento de las características, acciones, riqueza cultural y beneficios ambientales del Parque Nacional Tulum entre los pobladores y usuarios, así como en el ámbito interinstitucional, a través de la participación en medios de comunicación impresos, medios masivos y el acercamiento a las comunidades locales y de áreas cercanas.
- Promover la importancia y relevancia del ANP y sus elementos naturales, sus procesos, beneficios ambientales, medios de vida asociados y riqueza cultural, a través de medios de comunicación locales y externos (radio, prensa, televisión, redes sociales, anuncios públicos, entre otros).
- Diseñar e implementar estrategias de difusión y educación ambiental con información sobre características, ecosistemas y límites del ANP; y sobre conservación y aprovechamiento no consuntivo, así como la vinculación de los valores biológicos como parte de la cultura maya.

Metas y resultados esperados

- Contar a corto plazo con un programa de difusión y divulgación a través de medios impresos y electrónicos.



- Participar de manera permanente en los eventos más relevantes en el ámbito nacional, así como internacional, que se refieren a las ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Informar sobre la riqueza e importancia del ANP a la sociedad</i>	
Elaborar materiales gráficos impresos y audiovisuales, para que sean difundidos en el ámbito local, estatal, nacional e internacional.	P
Elaborar materiales gráficos impresos para dar a conocer la normatividad ambiental vigente, así como las restricciones para aprovechamiento de la flora y fauna existentes en el ANP.	M
<i>Establecer una campaña de difusión que informe a la comunidad local y estatal, prestadores de servicios turísticos, así como a los visitantes de la existencia del Parque Nacional Tulum y de sus principales reglas</i>	
Elaborar carteles, trípticos y anuncios espectaculares en español e inglés.	C
Diseñar campañas de difusión radiofónica en español para informar a la población de la Riviera Maya de la existencia del Parque Nacional Tulum y de sus valores biológicos y culturales.	M
Incluir desplegados en los principales periódicos u otras publicaciones de circulación local y estatal.	C
<i>Elaborar material gráfico informativo y restrictivo para prestadores de servicios turísticos y usuarios</i>	
Desarrollar un folleto informativo que explique a los prestadores de servicios turísticos y usuarios de las reglas dentro de Parque Nacional Tulum y las sanciones en caso de incurrir en algún ilícito.	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de fomento a la educación y cultura para la conservación

Este componente va dirigido a los visitantes del Parque Nacional Tulum, que buscan lugares de esparcimiento, recreación y un medio donde aprender sobre conservación del ambiente y del entorno que protege el Parque Nacional Tulum, y convertirlo en espacio de convivencia y esparcimiento familiar. Para lograr lo anterior, se propone el mantenimiento de los senderos interpretativos, la creación de carteles informativos, ciclo pista y puntos de observación, con su respectiva señalización informativa, restrictiva y preventiva, además de áreas de convivencia familiar.

Objetivo particular

- Implementar acciones para que el público en general tenga una experiencia agradable y provechosa desde el punto de vista didáctico, con seguridad y fiabilidad en información sobre los recursos naturales.



Metas y resultados esperados

- Establecer a corto y mediano plazo un sistema de mantenimiento de los senderos interpretativos existentes.
- Identificar a corto plazo sitios dentro del Parque Nacional Tulum que puedan funcionar como observatorios de aves en lugares estratégicos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Recuperación y mantenimiento de senderos interpretativos ya existentes en el Parque Nacional Tulum</i>	
Reconocer los senderos interpretativos que requieren de mantenimiento y actualización.	C
Identificar los lugares en donde se pueda realizar la observación de aves.	C
Elaborar en madera fichas descriptivas de las especies de flora y fauna más representativas del área.	C
<i>Colocar carteles y fichas descriptivas</i>	
A lo largo de los senderos identificar observatorios de aves sobre árboles robustos o bien con madera.	C-M
Colocar sobre los troncos fichas de identificación de las especies vegetales más representativas.	C-M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente participación

Este componente responde a la necesidad de involucrar a las comunidades locales, prestadores de servicios y a los usuarios en general, en la planeación de los procesos de conservación de los recursos naturales del Parque Nacional Tulum, así como de aplicación de los reglamentos administrativos para el manejo del ANP.

Objetivo particular

- Involucrar la participación de representantes de la comunidad de Tulum, así como a los usuarios del Parque Nacional Tulum en el apoyo técnico para la toma de decisiones y el acatamiento de las reglas administrativas a través del buen funcionamiento de un Consejo Asesor.

Meta y resultado esperado

- Aumentar a corto plazo la participación de la comunidad, usuarios y público en general en las acciones de manejo y conservación del Parque Nacional Tulum.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer el Consejo Asesor (CA)</i>	
Convocar a los usuarios, instituciones de investigación y educación,	C



organizaciones no gubernamentales, organizaciones sociales, autoridades municipales, estatales y federales, y a las personas vinculadas con el uso, aprovechamiento o conservación de los recursos naturales del ANP, al establecimiento del CA.	
Promover el establecimiento de la normatividad del CA.	C
Promover el establecimiento y coadyuvar en el funcionamiento del CA.	C
Llevar reuniones periódicas con el CA, a fin de informar y retroalimentar la planeación, los avances, logros, metas, proyectos, y demás asuntos relacionados con el Parque que deban ser consensuados y/o valorados por el CA.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

A través de la gestión se planifica, se determinan políticas, se establecen normas y se fomentan actividades. De este modo, mediante autorizaciones y permisos, centralizados o descentralizados, se busca que la sociedad y sus instituciones participen en la conservación de manera ordenada.

La gestión incluye los aspectos de administración de los recursos humanos, técnicos, financieros, los relativos a la infraestructura, la procuración de recursos, la coordinación inter e intra institucional con otras dependencias, en especial con las del mismo sector ambiental, como la oficina de representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, la PROFEPA, la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua y la Promotoría de Desarrollo Forestal de la CONAFOR, así como con las oficinas centrales de la CONANP.

Las características y vocación del Parque Nacional Tulum obligan a que su manejo considere el establecimiento de mecanismos de coordinación interinstitucional capaces de garantizar la generación de programas y proyectos de carácter transversal, que asuman como eje común la conservación del patrimonio ecológico y arqueológico que el área protege.

Los decretos de creación del Parque Nacional Tulum y la Zona de Monumentos Tulum-Tancah, así como el compartir la misma poligonal implica el reto de concertar y consensuar las decisiones acerca de los usos de las superficies, involucrado a diferentes dependencias de los tres órdenes de gobierno.

El manejo de recursos naturales y de recursos arqueológicos es una tarea sustantiva que comparten la CONANP y el INAH, dada su protección como ANP y como Zona de Monumentos, por lo que es importante la concurrencia entre ambas instancias a fin establecer mecanismos de manejo de los recursos en forma conjunta. De esta manera se debe conformar una planeación que atienda las necesidades hacia el interior y que establezca los procedimientos para realizar vínculos conjuntos con instituciones públicas y privadas, tanto nacionales como internacionales.

De igual forma la cercanía geográfica del Parque Nacional Tulum con el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar, la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano es motivo de que varios aspectos se compartan, entre ellos el ambiental y el social, pues el centro de población de Tulum tiene injerencia directa en estas Áreas Naturales Protegidas. Por ello, la CONANP a través de la Dirección Regional



Península de Yucatán y Caribe Mexicano, debe considerar la retroalimentación y cooperación, tomando como base las experiencias de manejo de otras ANP en la región, las cuales cuentan con más de 25 años de experiencia, como lo es el caso de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an .

Conforme a lo establecido en el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México, la administración se lleva a cabo en estricto apego a un programa operativo anual, previamente autorizado por la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano, en concordancia con este Programa de Manejo y con el apoyo de la sociedad a través del establecimiento del Consejo Asesor del Parque Nacional Tulum.

Objetivo general

Establecer las líneas de acción para la operación, supervisión, continuidad y desempeño de los programas y proyectos del Parque Nacional Tulum, y que conlleven a la efectividad institucional, transversalidad y concertación regional y sectorial.

Estrategias

- Establecer sistemas administrativos y operativos eficientes que garanticen el funcionamiento del Parque Nacional Tulum.
- Cumplir con las metas y visión de la CONANP en el ámbito de la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales del país.
- Promover la gestión ante las diferentes instituciones locales, regionales y sectoriales convenios de colaboración o acuerdos de trabajo que enriquezcan los objetivos del Parque Nacional Tulum.
- Convenir con el sector privado la colaboración para el fomento y promoción del ANP.
- Gestionar y dar seguimiento a la atención de los problemas legales del ANP estableciendo la normatividad para su uso y manejo.
- Buscar la celebración de convenios interinstitucionales nacionales o internacionales para la sostenibilidad financiera y técnica.
- Establecer los mecanismos que permitan gestionar eficientemente el trámite de permisos, concesiones y autorizaciones, con especial énfasis en la Oficina de representación de la SEMARNAT en Quintana Roo y con las Direcciones Generales de Impacto y Riesgo Ambiental y de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico de la propia SEMARNAT.

Componente administración y operación

Uno de los objetivos principales de la CONANP es la administración de calidad e innovación de las Áreas Naturales Protegidas, por ello, la administración del Parque Nacional Tulum se llevará a cabo en apego a un Programa Operativo Anual (POA), que estará acorde con lo establecido en el presente Programa de Manejo, y debidamente enriquecido con las consultas en el seno del Consejo Asesor que se establezca para el Parque Nacional Tulum.

Objetivo particular

- Gestionar la adquisición, manejo y control de los recursos, tanto económicos como humanos, que garanticen la operación de los diversos componentes del Parque



Nacional Tulum de conformidad con la planeación y las directrices de la política pública institucional.

Metas y resultados esperados

- A corto plazo contar con la estructura administrativa y operativa básica para garantizar el cumplimiento de los objetivos.
- Establecer a corto plazo con la Dirección Regional y del ANP los lineamientos de la administración pública, buscando la correcta aplicación de los recursos fiscales que la CONANP otorga al Parque Nacional Tulum y de los que se reciban de otras instancias tanto públicas como privadas.
- Contar de manera permanente con un eficiente sistema de coordinación intra e interinstitucional.
- Generar anualmente un POA.
- Contar de manera anual con indicadores para evaluar los alcances de la gestión.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Acondicionar la administración del Parque Nacional Tulum</i>	
Gestionar recursos de personal y económicos para la administración y manejo del Parque Nacional Tulum.	C
Identificar las necesidades de apoyo de personal para la operación satisfactoria de las acciones planteadas en el programa de manejo.	C
Definir y planificar las necesidades financieras anuales del Parque Nacional Tulum.	P
<i>Mantener una operación activa</i>	
Dar continuidad y seguimiento al presente Programa de Manejo.	P
Elaborar, validar y dar seguimiento a las acciones y proyectos anuales.	P
Incluir en el POA regional, las acciones y proyectos relacionados con el Parque Nacional Tulum.	P
Establecer y mantener actualizado un sistema de inventarios que contenga tanto los bienes adquiridos como los recibidos en donativos o préstamos.	P
<i>Concertación con otros sectores</i>	
Conocer el universo de actores (personas, instituciones y organizaciones) que hacen uso del Parque Nacional Tulum, sus actividades, las formas en las que interactúan y las vías para mitigar los impactos al ANP, así como para conocer sus demandas y esbozar iniciativas conciliadoras.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de protección civil y mitigación de riesgos

Entre los principales riesgos naturales que afronta el Parque Nacional Tulum, se pueden mencionar los huracanes, las tormentas tropicales, los incendios forestales y las mareas



de tormenta. Algunos con menor probabilidad se centran en potenciales efectos en la salud humana por los gases producto de la descomposición del sargazo, contaminación de mantos acuíferos, entre otros.

En el estado de Quintana Roo se cuenta con una buena organización y experiencia para la atención de siniestros debido a la alta frecuencia de huracanes y de incendios forestales, por lo que se instalan anualmente los Comités de Protección Civil (Municipal y Estatal). En ese sentido la Dirección del Parque Nacional Tulum debe ser partícipe en el Comité Municipal que permita apoyar en ambos sentidos, tanto al interior del Parque Nacional Tulum como en su área de influencia.

De igual forma, la colindancia con la carretera federal 307 genera la posibilidad de accidentes automovilísticos que a su vez pudiesen producir algún impacto ambiental dentro del Parque Nacional Tulum. Por ello, se requiere conocer las amenazas y crear los mecanismos de acción para enfrentarlas, minimizando así los efectos negativos sobre los recursos naturales y los visitantes.

Por otro lado, la línea de costa aldeaña al sur y norte de la zona amurallada de Tulum es considerada como una zona de muy alta susceptibilidad a derrumbes o caídos. Esta línea de costa es clasificada como de tipo abrasiva, por lo que presenta características de playa con pendiente abrupta o en partes en cortes del tipo acantilado, lo que favorece la erosión química de la roca y también, el desprendimiento de fragmentos rocosos de diversas dimensiones (SEDATU, 2015). En este sentido, resulta necesario realizar en colaboración con el INAH monitoreos constantes sobre la erosión de la línea de costa donde los turistas transitan para la visitación de los vestigios arqueológicos (zona amurallada de Tulum, Cresterías y Nauyacac).

Objetivos particulares

- Brindar seguridad a los visitantes, prestadores de servicios y sus bienes ante fenómenos o catástrofes naturales, mediante actividades de organización comunitaria y control de factores de riesgo.
- Contar con un programa de atención de riesgos ante contingencias ambientales para el Parque Nacional Tulum.
- Salvaguardar en la medida de lo posible los bienes muebles e inmuebles patrimonio de la federación bajo el resguardo del Parque Nacional Tulum.

Metas y resultados esperados

- Elaborar a corto plazo un programa de atención de contingencias y de mitigación de riesgos.
- Cubrir de manera permanente con eficiencia y oportunidad cualquier contingencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Coadyuvar con las dependencias de los tres niveles de gobierno en las acciones de capacitación para la atención de contingencias</i>	
Coadyuvar con los comités de protección civil en las acciones de atención ante contingencias.	C
Elaborar un programa de atención de contingencias del Parque Nacional Tulum.	M



Coadyuvar con los comités de protección civil en la implementación de campañas informativas sobre contingencias ambientales.	P
Participar activamente en los comités de protección civil instaurados para la prevención y combate de contingencias ambientales y sistemas de alerta.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva

Componente de cooperación y designaciones internacionales

La cooperación internacional además de ser una alternativa para fortalecer la capacitación, la asesoría y el intercambio de experiencias, lo es también para la obtención de fondos complementarios a los asignados por la Federación, para con ello alcanzar los objetivos y metas señaladas en el Programa de Manejo que fortalezcan la administración del Parque Nacional Tulum.

Objetivos particulares

- Extender la capacidad de interacción e intercambio con Áreas Naturales Protegidas de ecosistemas similares a los presentes en el Parque Nacional Tulum, en otros países, mediante el establecimiento de acuerdos y convenios con la Dirección del Parque Nacional Tulum.
- Atraer la participación internacional, sea para la ejecución de proyectos de investigación, becas, cursos de capacitación, apoyos para la celebración de congresos, donaciones en especie, así como financiamientos, mediante el establecimiento de acuerdos y convenios, que faciliten la consecución de los objetivos y metas señaladas en los distintos componentes del presente programa.

Meta y resultados esperados

- Contar a mediano plazo con la participación y coordinación internacional para el manejo del Parque Nacional Tulum y de actividades relacionadas a la conservación de ecosistemas y su biodiversidad.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar acuerdos y convenios de cooperación internacional</i>	
Desarrollar proyectos de cooperación con gobiernos, instituciones de educación superior, de investigación científica u organizaciones civiles extranjeras de mutuo interés.	M
Estructurar un programa de actividades en coordinación con las instituciones con las que se hayan establecido acuerdos o convenios de colaboración.	M
Celebrar con apoyo de la SEMARNAT, convenios y/o acuerdos de colaboración internacional entre parques hermanos.	M
Intercambiar diferentes esquemas de manejo con otros países.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.



Componente infraestructura, señalización y obra pública

La operación y el manejo del Parque Nacional Tulum descansan, en buena medida, en la infraestructura con que se cuenta para ese propósito. Esto demanda la existencia de una señalización suficiente que permitan informar a las personas visitantes para controlar las actividades que se llevan a cabo dentro de sus límites, así como ofrecer a los visitantes información que les permita hacer de su presencia en el Parque Nacional Tulum una experiencia de contacto e interpretación del entorno. Esto se ve reflejado colateralmente en una disminución en la intensidad de los impactos de las actividades de los usuarios y visitantes del ANP sobre el entorno natural y en la zona arqueológica.

Actualmente el Parque Nacional Tulum cuenta con infraestructura para el desarrollo de las actividades de administración o manejo del área, y se pretende refrendar un convenio de trabajo coordinado con el INAH e instituciones académicas para el uso de las instalaciones con fines educativos, culturales y de investigación, así como de poder brindar información a visitantes y usuarios.

Para complementar todo ello, es necesario fortalecer los sistemas de señalización, informativos, restrictivos y normativos que le indiquen al usuario las características del lugar, información de la biota, así como las restricciones generales durante la visita. Especialmente se hace evidente establecer un sistema de señalización y construcción de infraestructura en la Zona Costera, que informe a los visitantes que se encuentran dentro de un ANP, sus características y las reglas administrativas establecidas en el Programa de Manejo.

Objetivos particulares

- Establecer y mantener la infraestructura y equipamiento necesarios para el adecuado funcionamiento de los programas del Parque Nacional Tulum.
- Diseñar un sistema de señalización eficiente, atractiva y funcional tanto para el visitante como para el usuario.

Metas y resultados esperados

- A mediano plazo contar con una infraestructura administrativa y de servicios de calidad para el adecuado funcionamiento del Parque Nacional Tulum.
- A mediano plazo instalar la infraestructura requerida para desarrollar la planeación del uso público.
- Instalar a corto plazo señalamientos informativos en los principales sitios de uso turístico.
- A mediano plazo establecer dos casetas de vigilancia y control de acceso.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Definir la infraestructura necesaria del Parque Nacional Tulum</i>	
Identificar las necesidades de infraestructura.	C
Gestionar la construcción de dos casetas de vigilancia y control de acceso en puntos estratégicos.	C
Diseñar un programa de construcción de infraestructura de apoyo y difusión.	M



<i>Diseñar un programa de señalización para el ANP</i>	
Diseñar y establecer un sistema de señalización efectivo para informar a los usuarios del carácter de protección al que se encuentra sujeto el Parque Nacional Tulum y las actividades restringidas.	C
Colocar señalamientos de ubicación e información en el interior del Parque Nacional Tulum.	C
Fomentar el establecimiento en conjunto con la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes y el Gobierno del Estado de Quintana Roo, la señalización necesaria en la carretera federal 307 y el camino estatal de acceso a Boca Paila, respectivamente.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente procuración de recursos e incentivos

Las diversas Áreas Naturales Protegidas del país han puesto en práctica diversos programas de financiamiento, algunos más exitosos que otros, entre los primeros destaca la instrumentación del cobro de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos de dominio público, con amplio potencial para este Parque Nacional Tulum, mismo que permite la generación de recursos para apoyar su operación e infraestructura. De igual forma, es necesaria la obtención de fondos adicionales que pueden ser producto de donaciones y de la promoción de artículos alusivos al Parque Nacional Tulum.

La procuración de recursos económicos es una tarea fundamental para el logro de los objetivos del Parque Nacional Tulum. Para fortalecer las actividades y acciones de la Dirección del ANP, es necesario el financiamiento adicional que permita desarrollarlas eficientemente, por lo que este componente se encamina en ese sentido.

Objetivo particular

- Obtener recursos financieros suficientes en tiempo y forma para garantizar el cumplimiento exitoso de los objetivos establecidos en los diferentes subprogramas de conservación y manejo.

Metas y resultados esperados

- Contar a mediano plazo con al menos un instrumento de gestión financiera para el fortalecimiento de las acciones en el área.
- Establecer a mediano plazo convenios de cooperación con instituciones nacionales e internacionales.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover el desarrollo de mecanismos de autofinanciamiento</i>	
Instrumentar un esquema de estímulos económicos, fiscales, técnicos, de mercado y de capacitación para los actores sociales y privados interesados en la conservación del Parque.	M
Fomentar la participación de los prestadores de servicios turísticos o las sociedades que constituyan y otras instancias y organizaciones para promover esquemas de incentivos.	M
Consolidar el cobro de derechos en el Área Natural Protegida	C-M



Participar en la elaboración de proyectos con el fin de diversificar las fuentes de financiamiento.	C-M
<i>Establecer fuentes alternativas de financiamiento</i>	
Suscribir convenios con OSC para la canalización de recursos provenientes de donaciones del sector privado y otras fuentes para las acciones y operación del ANP.	C-M
Elaborar y someter propuestas de financiamientos ante diferentes organismos nacionales e internacionales.	C-M
<i>Obtener recursos fiscales</i>	
Gestionar y eficientar la aplicación directa de los recursos fiscales generados en el ANP.	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente recursos humanos y profesionalización

Este componente está dirigido al personal adscrito al ANP. Las actividades en el Parque Nacional Tulum son variadas y complejas y requieren de personal con ciertos perfiles muy específicos, tanto de formación profesional como de actitudes y aptitudes que les permitan desarrollar su trabajo de forma óptima y eficiente. Por lo anterior, se requiere de la contratación de personal para la ejecución de los proyectos y acciones de manejo, el cual deberá cumplir con el perfil requerido, recibiendo una constante capacitación y actualización.

Objetivos particulares

- Identificar las necesidades de recursos humanos para la administración y operación óptima del Parque Nacional Tulum.
- Seleccionar y reclutar al personal que cubra cada perfil y que cumpla con los requisitos establecidos por la CONANP.
- Profesionalizar al personal asignado al Parque Nacional Tulum mediante la constante capacitación y actualización en la legislación ambiental para mantener su operatividad y alta capacidad para resolver problemas, tomar decisiones y manejen el ANP de forma óptima.

Metas y resultados esperados

- A corto plazo gestionar una plantilla operativa de al menos cuatro elementos.
- Definir de manera permanente cada una de las funciones y responsabilidades de los puestos requeridos con base en las actividades a realizar.
- Fomentar de manera permanente la capacitación y actualización del personal del ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar las necesidades de capacitación del personal</i>	
Elaborar un diagnóstico de necesidades de capacitación.	C
Realizar la evaluación periódica del desempeño del personal.	P
Promover el intercambio de experiencias con otras Áreas Naturales Protegidas, organismos no gubernamentales y centros de investigación.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.



7. SUBZONIFICACIÓN

De conformidad con lo establecido en la fracción XXXIX del artículo 3 de la LGEEPA, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el Programa de Manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

CRITERIOS DE SUBZONIFICACIÓN

Para establecer la subzonificación del Parque Nacional Tulum se consideró el marco definido por la LGEEPA, específicamente los artículos 47 BIS y 47 BIS 1, los cuales asignan una subzonificación determinada de acuerdo con la categoría del ANP, así como a lo previsto en el Artículo Tercero Transitorio del “Decreto por el que se reforman los artículos 28 y 48, y se adiciona, por un lado, una fracción XXXVII al artículo 3º y por otro los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de febrero de 2005, tomando además en consideración los siguientes criterios:

- a. Tipos de vegetación y su estado de conservación
- b. Presencia de humedales o cenotes
- c. Superficies donde se realizan actividades de turismo de bajo impacto ambiental
- d. Superficies con infraestructura turística en uso
- e. Sitios con algún grado de perturbación de los ecosistemas
- f. Áreas de anidación de tortugas marinas
- g. Superficies con presencia de especies en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

Asimismo, se tomó como criterio para la delimitación de las subzonas el deber del Estado para garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano. La salvaguarda y conservación de la biodiversidad, conlleva necesariamente la protección inherente del derecho humano como lo dispone nuestra Carta Magna, en su artículo 4º., quinto párrafo, que establece que todas las personas tienen derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como el deber del Estado de garantizar ese derecho fundamental.

Aunado a lo anterior, en apego a la Sentencia de la Controversia Constitucional 72/2008, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 2011 en la que se señaló que “... deberá ser la Federación la que, en ejercicio pleno de su jurisdicción sobre estos bienes y atendiendo, en todo momento, a su preservación, resuelva la situación de las construcciones existentes en el área, para lo cual podrá coordinarse con el Estado de Quintana Roo y los Municipios demandados, estableciendo la forma y términos en que



éstos intervendrán”, se reconoce la presencia de infraestructura en la subzonificación del Parque Nacional Tulum.

METODOLOGÍA

Para la delimitación de los polígonos de la subzonificación se realizaron diversos procedimientos de fotogrametría, fotointerpretación y análisis geoespaciales en el software ArcGIS Desktop 10.8, para lo cual se utilizaron los siguientes insumos:

- Capa de uso del suelo y vegetación (ver apartado 4.3).
- Imágenes de satélite multispectrales SENTINEL-2 del Programa Copernicus, de 10 metros de resolución que corresponden al periodo del 09 de abril 2022 y 21 de octubre de 2022.
- Imágenes del mapa base satelital ESRI (abril, 2021).
- Imágenes multitemporales del visualizador Google Earth (agosto y noviembre 2021, abril y mayo 2023).
- Ortomosaico generado con imágenes de dron (julio, agosto y septiembre 2022, julio 2023)
- Información vectorial 1:50 000 de las cartas topográficas del INEGI.

Además, se utilizó información obtenida directamente en campo mediante recorridos del personal de la CONANP, para identificar las áreas que requieren mayor atención de protección como humedales y selvas, para preservar los servicios ambientales que generan. También se identificó la vegetación en buen estado de conservación contigua a las áreas de visitación la cual es necesaria preservar ante impactos antropogénicos. Asimismo, se identificaron las superficies con construcciones turísticas.

Con base en lo anterior, se definieron cinco subzonas para el Parque Nacional Tulum (Tabla 16).

Tabla 16. Aspectos considerados para la subzonificación del Parque Nacional Tulum.

SUBZONA	ASPECTOS CONSIDERADOS PARA SU DELIMITACIÓN
Subzona de Preservación	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies con vegetación en buen estado de conservación. • Presencia de especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Provisión de servicios ambientales. • Gran importancia hidrológica por la presencia de cenotes que forman parte de la gran red hidrológica subterránea que interconecta a su vez con otros cenotes aledaños al Parque Nacional Tulum.
Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso	<ul style="list-style-type: none"> • Sitios de accesos principales (centro y sur) a la Zona de Monumentos Arqueológicos, así como al Parque Nacional Tulum. • Puente de conexión entre el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar y el Parque Nacional Tulum. • Superficies con infraestructura del INAH para apoyo a los visitantes (baños públicos, planta de tratamiento y caseta de control). • Superficies con infraestructura para la operatividad de la Dirección del ANP. • Caminos de terracería que conectan la carretera federal 307 con el interior del Parque Nacional Tulum.
Subzona de Uso	<ul style="list-style-type: none"> • Porciones costeras que contemplan los accesos reconocidos a las



SUBZONA	ASPECTOS CONSIDERADOS PARA SU DELIMITACIÓN
Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos	<p>playas públicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficies con visitantes y con actividad turística de sol y playa, las cuales son sitio de anidación de la tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>), la tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i>) y la tortuga caguama (<i>Caretta caretta</i>), especies En peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Presenta vegetación halófito, la cual resulta fundamental para la anidación de las tortugas marinas mencionadas anteriormente y para el mantenimiento de la dinámica natural de dunas costeras. • Sendero interpretativo que conduce a la visitación de los vestigios arqueológicos de Cresterías y Nauyacac.
Subzona de Uso Público con Infraestructura Turística	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies con infraestructura turística en uso que ha alterado los ecosistemas del Parque Nacional Tulum. • Superficies con intervención humana y uso intensivo por parte de los visitantes, por lo que son las áreas con mayor grado de perturbación del ecosistema. También comprenden vegetación halófito y algunos fragmentos de selva, que se han reducido en superficie por las actividades antes mencionadas, además de que ha sido desplazada por especies exóticas invasoras.
Subzona de Recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas con presencia de ecosistemas impactados por incendios y por la infraestructura instalada para pernocta y servicios turísticos, así como por la presencia de senderos y por la delimitación de predios. • Superficies en las cuales se ha removido la vegetación halófito y con anidación importante de tortugas marinas. • Áreas con vegetación remanente de manglar, selva baja subperennifolia y subcaducifolia, palmar, matorral de dunas costeras, y de vegetación secundaria que ha resultado de la perturbación de los ecosistemas. • Superficies que requiere de intervenciones de restauración y rehabilitación para la recuperación de la integridad y conectividad ecológica.

Subzonas y políticas de manejo

Con base en lo anterior, las subzonas establecidas para el Parque Nacional Tulum son las que se describen a continuación:

- I. **Subzona de Preservación.** Conformada por una superficie total de 545.939716 hectáreas, dividida en 19 polígonos.
- II. **Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso.** Conformada por una superficie de 7.477495 hectáreas, dividida en cinco polígonos.
- III. **Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos.** Conformada por una superficie de 2.343133 hectáreas, dividida en nueve polígonos.
- IV. **Subzona de Uso Público con Infraestructura Turística.** Conformada por una superficie de 38.333020 hectáreas, dividida en 19 polígonos.
- V. **Subzona de Recuperación.** Conformada por una superficie de 70.227936 hectáreas, dividida en 17 polígonos.



Subzona de Preservación

La subzona de Preservación es la de mayor extensión del Parque Nacional Tulum, cuenta con un total de 545.939716 hectáreas y se compone por 19 polígonos. En esta subzona se encuentran superficies de manglar, selva baja subcaducifolia y subperennifolia, ecotono de manglar y selva baja subperennifolia, palmar, matorral de dunas costeras y ecotono de manglar con palmar con un alto grado de conservación. Entre las especies arbóreas dominantes de las selvas se encuentran especies como el chechem negro (*Metopium brownei*), chicozapote (*Manilkara zapota*), chaká (*Bursera simaruba*), guarumbo (*Cecropia peltata*), ja'abin (*Piscidia piscipula*), palma nakás (*Coccothrinax readii*), palma chit (*Thrinax radiata*) y palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), estas últimas tres especies en categoría de amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; cabe destacar también la presencia de algunas herbáceas como pool boox (*Anthurium schlechtendalii*). Por otro lado, en el manglar se presentan especies como mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), especies en categoría de "Amenazada" de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; asimismo, en el matorral de duna costera se encuentran especies como la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y el pantzil (*Suriana maritima*).

Estos ecosistemas son relevantes tanto para el ciclo de nutrientes como para la captación de agua y su posterior infiltración a los cenotes y mantos acuíferos. Además, poseen valor estético y fungen como amortiguadores de perturbaciones por eventos naturales, por lo que funcionan como barrera contra huracanes y control de inundaciones. Asimismo, regulan la erosión, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, mantienen procesos naturales como la sedimentación y respuestas a cambios en el nivel del mar, son zonas de anidación, alimentación, refugio y crianza de fauna silvestre. También son clave en la mitigación del cambio climático, debido a que contribuyen al secuestro de carbono, especialmente los manglares al ser ecosistemas costeros tienen una gran capacidad de captar y almacenar CO₂ en forma de carbono orgánico, el denominado carbono azul, el cual tiene una tasa anual de captura de dos a cuatro veces mayor que los bosques tropicales (SEMARNAT, 2017). Asimismo, el mantenimiento de la vegetación en buen estado de conservación permite la adaptación ante el cambio climático a través de la regulación del clima, el amortiguamiento ante sequías, inundaciones, ondas cálidas y ciclones tropicales, lo cual es sumamente relevante teniendo en consideración el alto grado de vulnerabilidad y peligro que presenta el municipio de Tulum ante estos eventos. Esto a su vez permite conservar la presencia y distribución de especies de flora y fauna con mayor susceptibilidad a cambios significativos de temperatura y precipitación.

Los ecosistemas antes mencionados son hábitats de especies de fauna silvestre, entre las que destacan felinos como el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), así como el yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*), los tres primeros En peligro de extinción y el último en categoría de Amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. De igual manera, existen otros mamíferos como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), temazate pardo de Yucatán (*Mazama pandora*) y el pecarí de collar (*Dicotyles crassus*). Los mamíferos medianos y pequeños más comunes son el mapache (*Procyon lotor*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el coatí (*Nasua narica*), el sereque (*Dasyprocta punctata*) y el tepezcuintle (*Cuniculus paca*). También se encuentran gran número de aves, algunas en categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana antes referida, tales como perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), en la categoría de Sujeta a protección especial, así como el loro yucateco (*Amazona xantholora*) y tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*), ambas en categoría de Amenazada. En



cuanto a especies de reptiles y anfibios, se encuentran la culebra perico mexicana (*Leptophis mexicanus*), nauyaca nariz de cerdo yucateca (*Porthidium yucatanicum*) y la rana ladrona yucateca (*Craugastor yucatanensis*). Cabe destacar que estas tres especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y que las dos últimas son endémicas de la Península de Yucatán.

De igual manera, esta subzona comprende diversos cenotes, los cuales se encuentran ligados a las tradiciones, ceremonias y leyendas del pueblo maya, y que en conjunto con la red hidrológica subterránea que se extiende bajo esta subzona, forman parte de la Región Hidrológica Prioritaria número 107 determinada por la CONABIO, la cual aporta la mayor cantidad de agua dulce hacia el mar, en virtud de la gran cantidad de ríos subterráneos y cenotes existentes en la Península de Yucatán.

Los polígonos que conforman esta subzona son:

- Polígono 1 Tulum-Tancah Norte** con una superficie de 153.691924 hectáreas
- Polígono 2 Tulum-Tancah Sur 1** con una superficie de 75.986817 hectáreas
- Polígono 3 Cresterías Nauyacas 1** con una superficie de 0.004458 hectáreas
- Polígono 4 Cresterías Nauyacas 2** con una superficie de 0.106682 hectáreas
- Polígono 5 Cresterías Nauyacas 3** con una superficie de 0.106623 hectáreas
- Polígono 6 Cresterías Nauyacas 4** con una superficie de 0.110002 hectáreas
- Polígono 7 Cresterías Nauyacas 5** con una superficie de 0.010005 hectáreas
- Polígono 8 Vestigios 1** con una superficie de 0.010213 hectáreas
- Polígono 9 Vestigios 2** con una superficie de 0.647397 hectáreas
- Polígono 10 Tulum-Tancah Sur 2** con una superficie de 7.006319 hectáreas
- Polígono 11 Tulum** con una superficie de 290.793323 hectáreas
- Polígono 12 Faro 1** con una superficie de 2.764360 hectáreas
- Polígono 13 Faro 2** con una superficie de 0.022552 hectáreas
- Polígono 14 Faro 3** con una superficie de 4.572089 hectáreas
- Polígono 15 Santa Fe** con una superficie de 2.651273 hectáreas
- Polígono 16 Maya** con una superficie de 1.690121 hectáreas
- Polígono 17 Costera Sur 1** con una superficie de 1.356239 hectáreas
- Polígono 18 Costera Sur 2** con una superficie de 4.231565 hectáreas
- Polígono 19 Costera Sur 3** con una superficie de 0.177754 hectáreas

El **Polígono 1 Tulum-Tancah Norte** cuenta con una superficie de 153.691924 hectáreas y se localiza en la porción norte de la poligonal. Incluye porciones de una de las playas de anidación de tortugas marinas (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata*) más importante del Estado, lo que resalta la importancia de la conservación de los ecosistemas inmersos en esta subzona.

En la porción centro-sur se localiza el **Polígono 2 Tulum-Tancah Sur 1**, el cual cuenta con una superficie de 75.986817 hectáreas y comprende el sitio arqueológico conocido como Tancah, donde actualmente el INAH realiza trabajos de registro, investigación y conservación.

El tipo de vegetación presente en estos dos polígonos es selva baja subperennifolia, manglar, ecotono de manglar-selva baja subperennifolia, palmar, selva baja subcaducifolia y matorral de dunas costeras. En ellos, se distribuyen especies bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 como la garza rojiza (*Egretta rufescens*), que está En peligro de extinción; el chorlo nevado (*Charadrius nivosus*), la



paloma corona blanca (*Patagioenas leucocephala*), el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*) y la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*), los cuales se encuentran como especies Amenazadas. También se presentan el pak che' (*Croton arboreus*) y el pasto *Gouinia papillosa*, las cuales son especies endémicas de la PBPY.

Entre las aves acuáticas presentes están el Martín pescador norteño (*Megaceryle alcyon*), la garza cucharón (*Cochlearius cochlearius*), el chorlo pico grueso (*Charadrius wilsonia*), la patamarilla mayor (*Tringa melanoleuca*) y la polluela canela (*Laterallus ruber*). Asimismo, se ha registrado la presencia de mamíferos tales como la rata trepadora orejas grandes (*Otodylomys phyllotis*), el ratón yucateco (*Peromyscus yucatanicus*), el murciélago perro menor (*Peropteryx macrotis*) y el murciélago frutero (*Artibeus jamaicensis*).

Al este del polígono del Parque Nacional Tulum sobre los riscos, contiguos a los vestigios arqueológicos de Cresterías y Nauyacac y en porciones costeras, se localizan los siguientes polígonos: el **Polígono 3 Cresterías Nauyacac 1** con una superficie de 0.004458 hectáreas; **Polígono 4 Cresterías Nauyacac 2** con una superficie de 0.106682 hectáreas; **Polígono 5 Cresterías Nauyacac 3** con una superficie de 0.106623 hectáreas; **Polígono 6 Cresterías Nauyacac 4** con una superficie de 0.110002 hectáreas; y **Polígono 7 Cresterías Nauyacac 5** con una superficie de 0.010005 hectáreas. Estos polígonos cuentan con vegetación en buen estado de conservación de palmar y de matorral costero, con presencia de especies como palma chit (*Thrinax radiata*) especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como el pantzil (*Suarina maritima*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y la sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*), entre otras especies.

En la porción centro del polígono del Parque Nacional Tulum, alrededor de la Zona Amurallada de Tulum, se localizan el **Polígono 8 Vestigios 1** con una superficie de 0.010213 hectáreas y el **Polígono 9 Vestigios 2** con una superficie de 0.647397 hectáreas, en ellos el tipo de vegetación predominante es palmar y selva baja subcaducifolia, con especies como la palma chit (*Thrinax radiata*) especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el julub (*Bravasia berlandieriana*), el zapote (*Manilkara zapota*), el uzté (*Malpighia emarginata*), el chaká (*Bursera simaruba*), el tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), entre otras especies.

En el extremo oeste del Parque Nacional Tulum se localiza el **Polígono 10 Tulum-Tancah Sur 2** con una superficie de 7.006319 hectáreas. El tipo de vegetación predominante corresponde a selva baja subcaducifolia y en menor proporción se encuentra selva baja subperennifolia, con especies representativas como la palma chit (*Thrinax radiata*) especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el julub (*Bravasia berlandieriana*), el zapote (*Manilkara zapota*), el chaká (*Bursera simaruba*), el chechem negro (*Metopium brownei*), el tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), entre otras especies.

En la porción centro y sur del Parque Nacional Tulum se localiza el **Polígono 11 Tulum**, el cual representa la mayor superficie de la presente subzona con una extensión de 290.793323 hectáreas. Presenta una gran variedad de tipos de vegetación como la selva baja subcaducifolia, el manglar, ecotono entre estos dos tipos de vegetación, así como selva baja subperennifolia. En este polígono se encuentran especies prioritarias para la conservación en México, como el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), que además son especies que se encuentran en la categoría de Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se



encuentra la sapindácea chéen peek' (*Serjania yucatanensis*), que es una especie endémica de la PBPY, y la especie endémica de México la lagartija escamosa de Cozumel (*Sceloporus cozumelae*), la cual se encuentra en la categoría de Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Otras especies registradas al interior del polígono catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son la garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), el loro frente blanca (*Amazona albifrons*), el verdillo gris (*Pachysylvia decurtata*) y la culebra labios blancos maya (*Symphimus mayae*), las cuales se encuentran en la categoría de Sujeta a protección especial. También se presenta el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*), la boa (*Boa imperator*) y la cuija yucateca (*Coleonyx elegans*), todas catalogadas como especies Amenazadas según la norma mencionada anteriormente.

Al centro-este del polígono del Parque Nacional Tulum, aledaños a la Zona Amurallada Tulum se encuentran el **Polígono 12 Faro 1** con una superficie de 2.764360 hectáreas; el **Polígono 13 Faro 2** con una superficie de 0.022552 hectáreas, y el **Polígono 14 Faro 3** con una superficie de 4.572089 hectáreas. El tipo de vegetación predominante corresponde a selva baja subcaducifolia, en menor proporción y cercano a la costa se encuentra vegetación de tipo palmar y de matorral de dunas costeras. En estos polígonos se observan árboles k'oopte (*Cordia dodecandra*), coleópteros de las especies *Eumestorus luctuosus* y *Macrostylus decolor*, y la mariposa saltarina relámpago azul de dos barras (*Astraptes fulgerator*). Asimismo, se pueden observar parvadas de perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), especie en la categoría de Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras aves más comunes como la golondrina pueblera (*Petrochelidon fulva*), la chachalaca oriental (*Ortalis vetula*) y la calandria castaña (*Icterus spurius*), o bien, aves acuáticas como la anhinga americana (*Anhinga anhinga*) y marinas como la fragata tijereta (*Fregata magnificens*), cormorán orejón (*Nannopterum auritum*) y cormorán neotropical (*Nannopterum brasilianum*).

El **Polígono 15 Santa Fe** presenta una extensión de 2.651273 hectáreas y se localiza al sur del polígono del Parque Nacional Tulum, contiguo al acceso a la playa que llevar por nombre Santa Fe. El tipo de vegetación predominante es de selva baja subcaducifolia. En este sitio se pueden encontrar especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) y el vireo manglero (*Vireo pallens*), que son especies Sujetas a protección especial. Además de otras especies terrestres como la paloma morada (*Patagioenas flavirostris*), la paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), la calandria dorso naranja (*Icterus auratus*) y el tirano dorso negro (*Tyrannus tyrannus*).

El **Polígono 16 Maya** cuenta con una superficie de 1.690121 hectáreas y se localiza en la porción sur del polígono, contiguo al acceso a la playa conocida localmente como Maya. El tipo de vegetación predominante es la selva baja subcaducifolia, en este polígono se tienen registros de calandria dorso negro menor (*Icterus cucullatus*) y tordo ojos rojos (*Molothrus aeneus*).

Al sur del polígono del Parque Nacional Tulum se localizan el **Polígono 17 Costera Sur 1** con una superficie de 1.356239 hectáreas; el **Polígono 18 Costera Sur 2** con una superficie de 4.231565 hectáreas y el **Polígono 19 Costera Sur 3** con una superficie de 0.177754 hectáreas. En estos polígonos la selva baja subcaducifolia es el tipo de vegetación predominante, en menor proporción se encuentra vegetación de palmar y de matorral de dunas costeras. Se encuentran especies representativas de flora como la



palma chit (*Thrinax radiata*) especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el siricote de playa (*Cordia sebestena*), el k'oopte (*Cordia dodecandra*), el chechem negro (*Metopium brownei*), el mulche (*Sideroxylon americanum*), el pantzil (*Suriana maritima*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y la sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*). Con respecto a la fauna se encuentra el murciélago orejón centroamericano (*Micronycteris schmidtorum*) especie Amenazada conforme a la normativa citada, la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), el carpintero (*Melanerpes aurifrons*), el playero blanco (*Calidris alba*), entre otras especies.

Para proteger las características antes mencionadas y con la finalidad de no perturbar la red hidrológica, las condiciones naturales en las que se encuentran los cenotes y ríos subterráneos, ni provocar la interrupción del flujo hídrico que alimenta a los humedales y ocasionen la fragmentación de éstos, es necesario evitar cualquier tipo de alteración tanto a los cenotes como a los ríos subterráneos a fin de mantener la disposición en cantidad y calidad del vital líquido para mantener los servicios ambientales y satisfacer las necesidades de las especies silvestres, al igual que evitar impactos negativos en los procesos naturales dentro del ecosistema y las poblaciones de flora y fauna, por lo que se prohíbe modificar las condiciones naturales y la explotación de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes.

Debido a que los manglares son ecosistemas de relevancia en términos sociales, económicos y ecológicos, que están compuestos por las especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), todas ellas especies en la categoría de Amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, que son sitios de anidación, reproducción, refugio, alevinaje y alimentación de distintas especies fauna, a que son áreas de amortiguamiento ante eventos meteorológicos extremos, sin olvidar su importancia como grandes sumideros de carbono azul que contribuyen a la mitigación y adaptación ante el cambio climático, queda prohibido remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar cualquier otra actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar y del ecosistema, su productividad y la biodiversidad que alberga, salvo aquellas obras que promuevan la investigación científica y la recuperación de la integridad ecológica de los manglares.

Con la finalidad de conservar las especies nativas y endémicas de la Provincia Biótica de la Península de Yucatán como el murciélago amarillo yucateco (*Rhogeessa aenea*), la lagartija escamosa de Cozumel (*Sceloporus cozumelae*), la rana ladrona yucateca (*Craugastor yucatanensis*), así como de especies prioritarias como el jaguar (*Panthera onca*) el cual se encuentra como En peligro de extinción de acuerdo con la normativa mencionada; así como para mantener las densidades poblacionales y la variabilidad genética de las especies de flora y fauna, mantener las interacciones biológicas, así como también los servicios de polinización, dispersión de semillas, control de plagas, entre otros, queda prohibido alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de vida silvestre, el aprovechamiento extractivo de vida silvestre, así como alterar el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres mediante el uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz directa, altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, pues ello altera el comportamiento de las especies provocando su desplazamiento.

Asimismo, para preservar las especies nativas y endémicas, se prohíbe la introducción de mascotas que puedan tornarse ferales y de flora y fauna exótica, incluyendo las invasoras, debido a que esta subzona es hábitat de especies que se encuentran en alguna categoría



de riesgo, y la fauna exótica les representa una amenaza, ya que en ocasiones no tienen depredadores naturales en el ANP, sus estrategias reproductivas y de adaptación pueden representar una ventaja contra las especies nativas, compitiendo con éstas por recursos vitales como espacio y alimento, representando el desplazamiento de su hábitat original, así como también la transmisión de enfermedades y parásitos que afecten a las especies silvestres.

Por otro lado, con el fin de evitar la contaminación de los ecosistemas, especialmente de los suelos, las aguas subterráneas y los cenotes, eliminar las fuentes de alimentación disponibles que puedan favorecer el establecimiento de especies exóticas y ferales, reducir las zonas de propagación de enfermedades y la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, no está permitido el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, líquidos, peligrosos, mineros, metalúrgicos o que requieran de un manejo especial, ni tirar, arrojar, verter, descargar, depositar o abandonar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos u otras sustancias que puedan contaminar los suelos y los ríos subterráneos. En este mismo sentido, tampoco se permitirán las actividades comerciales.

También, con la finalidad de evitar la liberación de ácido sulfhídrico que contamine el suelo, el acuífero y la calidad del aire, así como de evitar la interferencia de la llegada de tortugas, el proceso de anidación y la eclosión de los huevos de las tortugas queda prohibido establecer sitios de disposición final de sargazo.

Con el objetivo de conservar las propiedades originales del suelo y de la cobertura vegetal, mantener la conectividad ecológica y dinámica natural de los ecosistemas, la biodiversidad presente, particularmente las especies bajo alguna categoría de riesgo y los distintos servicios ecosistémicos que brindan, no está permitida la instalación o construcción de infraestructura, salvo la necesaria para la operación del Parque Nacional Tulum, la apertura y ampliación de brechas, caminos y senderos, así como el desarrollo de actividades productivas de carácter agropecuario, de aprovechamiento forestal y de recreación como turismo y campismo que promueven el cambio de uso de suelo, el efecto de borde y por lo tanto, la fragmentación de los ecosistemas, el aislamiento de las poblaciones silvestres y la pérdida de la variabilidad genética que incrementa la probabilidad de extinción de las especies, así como la alteración de otros procesos ecológicos. De igual manera, para preservar el estado de conservación de los ecosistemas y evitar el riesgo potencial de incendios forestales que impliquen la pérdida de la cobertura vegetal y de los vestigios arqueológicos, y la emisión de gases de efecto invernadero, no se podrán realizar fogatas, ni encender globos de cantoya, ni ningún tipo de pirotecnia.

El uso de vehículos motorizados, salvo los que corresponden a la Dirección del Parque Nacional Tulum y la Zona de Monumentos Arqueológicos, no están permitidos dentro de la subzona, ya que pueden provocar la afectación de las tortugas marinas y sus sitios de anidación, la remoción de la vegetación original, la compactación del suelo lo cual reduce su capacidad de filtración del agua y también, las raíces ven disminuida su capacidad de penetrar el sustrato lo cual tiene implicaciones en la composición y estructura de la vegetación.

A fin de preservar los vestigios arqueológicos representativos y de importancia para la región y de conservar el patrimonio biocultural presente dentro del Parque Nacional Tulum de la creciente amenaza por la mancha urbana y del turismo, queda prohibido modificar el entorno natural donde se ubican los vestigios históricos y arqueológicos, así como también alterar y extraer vestigios arqueológicos o culturales, salvo que sea para investigación



científica, incluyendo la exploración, restauración y conservación de monumentos arqueológicos.

Si bien es cierto que el artículo 47 BIS 1, cuarto párrafo de la LGEEPA, dispone que en los parques nacionales podrán establecerse subzonas de uso tradicional, uso público y de recuperación, también es cierto que las características que la propia Ley atribuye a este tipo de subzonas no favorecen los objetivos de conservación establecidos en la declaratoria del Parque Nacional Tulum, particularmente en lo relativo a las características de la superficie descrita en el párrafo anterior. En tal virtud, la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, estima que es procedente utilizar el esquema que prevé el artículo Tercero Transitorio del “Decreto por el que se reforman los artículos 28 y 48, y se adiciona por un lado una fracción XXXVII al artículo 3o. y por otro los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de febrero de 2005, que establece que los parques nacionales y los monumentos naturales que se hayan establecido con anterioridad a la expedición de dicho Decreto, podrán utilizar zonas alternativas, además de las exigidas en el artículo 47 BIS de la referida Ley General, que permitan compatibilizar los objetivos de conservación del área natural protegida, con las actividades que se han venido desarrollando hasta ese momento. En tal virtud y de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción II, inciso a) de la LGEEPA, para el Parque Nacional Tulum se determina la Subzona de Preservación en la que se podrán realizar las actividades permitidas y no permitidas siguientes:

SUBZONA DE PRESERVACIÓN	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades de conservación y restauración de ecosistemas e inducción de la regeneración natural 2. Colecta científica de recursos forestales 3. Colecta científica de vida silvestre 4. Educación ambiental 5. Erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales 6. Exploración, restauración y conservación de sitios arqueológicos garantizando la integridad de los ecosistemas, así como la extracción de vestigios arqueológicos, exclusivamente con fines de investigación científica 7. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines científicos, culturales o educativos 8. Investigación científica y monitoreo del ambiente 9. Mantenimiento de caminos y brechas existentes 10. Señalización para la operación del Parque Nacional Tulum y del INAH 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres 2. Actividades comerciales 3. Agricultura 4. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre 5. Alterar y extraer vestigios arqueológicos o culturales; la extracción de estos últimos únicamente se permitirá para la investigación científica, incluyendo la exploración, restauración y conservación de monumentos arqueológicos 6. Apertura y ampliación de brechas, senderos y caminos 7. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo para la colecta científica 8. Aprovechamiento forestal, salvo para la colecta científica 9. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y cenote, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar 10. Cambiar el uso de suelo



SUBZONA DE PRESERVACIÓN	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	<ol style="list-style-type: none"> 11. Campismo 12. Encender fogatas o dejar materiales que impliquen riesgos de incendios 13. Encender globos de cantoya y pirotecnia de cualquier tipo 14. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial 15. Establecer sitios de disposición final de sargazo 16. Explotación de cuerpos de agua 17. Ganadería 18. Instalación o construcción de infraestructura, salvo la necesaria para la operación del Parque Nacional Tulum 19. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas y exóticas invasoras 20. Introducir mascotas 21. La exploración y explotación de minerales 22. Modificar el entorno natural donde se ubican vestigios históricos, arqueológicos, así como pinturas rupestres 23. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes 24. Operación de servicios para sitios de pernocta y alimentación 25. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo 26. Remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar cualquier otra actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar y del ecosistema, de su productividad natural, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, o bien de las interacciones entre el manglar, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo aquellas obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar 27. Tirar o abandonar desperdicios o cualquier tipo de residuos 28. Turismo 29. Uso de vehículos motorizados, salvo para la administración y manejo del Parque Nacional Tulum y del INAH



SUBZONA DE PRESERVACIÓN	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	30. Utilizar lámparas o cualquier otra fuente de luz directa, altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres

Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso

Esta subzona comprende una superficie de 7.477495 hectáreas, se encuentra contenida en cinco polígonos que se localizan en la porción norte, centro y sureste del Parque Nacional Tulum.

Los polígonos que conforman esta subzona son:

- Polígono 1 Camino Norte** con una superficie de 0.339754 hectáreas
- Polígono 2 Camino Tanchah** con una superficie de 0.218047 hectáreas
- Polígono 3 Accesos Centro-Sur** con una superficie de 6.631398 hectáreas
- Polígono 4 Estación INAH** con una superficie de 0.045269 hectáreas
- Polígono 5 Estación CONANP** con una superficie de 0.243027 hectáreas

En el extremo norte de la poligonal se localiza el **Polígono 1 Camino Norte**, cuenta con una superficie de 0.339754 hectáreas y corresponde a un camino que conecta la carretera federal 307 con la porción norte del interior del Parque Nacional Tulum. El tipo de vegetación aledaña corresponde a selva baja subperennifolia y manglar.

Cercano al centro del polígono del Parque Nacional Tulum se localiza el **Polígono 2 Camino Tanchah**, cuenta con una superficie de 0.218047 hectáreas. Al igual que el polígono anterior este camino conecta con la carretera federal 307 y el Parque Nacional Tulum. El tipo de vegetación aledaña corresponde a selva baja subcaducifolia y subperennifolia.

El **Polígono 3 Accesos Centro-Sur** comprende una superficie de 6.631398 hectáreas. Este polígono contempla los accesos y caminos reconocidos y pavimentados que cruzan el Parque Nacional Tulum en dirección centro-sur, así como el puente de conexión entre el Parque Nacional Tulum y el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar. El acceso centro del Parque conduce a la Zona de Monumentos Arqueológicos Tulum mediante un camino pavimentado que da acceso a los visitantes a pie, en vehículos motorizados o por medio de un camión tipo tren. El acceso sur corresponde al camino La Costera que es utilizado por los visitantes para salir del Parque Nacional Tulum e incorporarse a la Av. Coba. Este polígono comprende infraestructura del INAH para apoyo de los visitantes, tales como baños públicos, librería, planta de tratamiento y dos casetas de control. De acuerdo con el INAH y la Dirección de Turismo del Municipio de Tulum, por estos caminos acceden aproximadamente un total de 1.3 millones de visitantes al año que ingresan a la Zona Arqueológica Amurallada. También, integra el puente de conexión que conecta la porción centro del Parque Nacional Tulum con la porción sur del polígono dos que corresponde a la zona de amortiguamiento del APFF Jaguar, considera infraestructura de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental.

En este polígono, sobre todo alrededor de los caminos, se presenta vegetación de selvas bajas subperennifolias y subcaducifolias, con presencia de nopales (*Opuntia stricta*),



chicozapote (*Manilkara zapota*), el uzté (*Malpighia emarginata*), el chaká (*Bursera simaruba*), entre otras especies. También se registra la presencia de garza rojiza (*Egretta rufescens*) que está En peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), el aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*), el maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*) y la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), las cuales están Sujetas a protección especial; la paloma corona blanca (*Patagioenas leucocephala*) y el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), que corresponden a especies Amenazadas, así como la mariposa alas de daga café (*Marpesia chiron*) y el coatí (*Nasua narica*).

Contiguo a la Zona Amurallada de Tulum se localiza el **Polígono 4 Estación INAH** con una superficie de 0.045269 hectáreas. Este polígono integra un campamento para personal del INAH que realiza recorridos de monitoreo y exploración de los vestigios arqueológicos presentes dentro del Parque Nacional Tulum. Incluye vegetación de palmar representado por la palma chit (*Thrinax radiata*) especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con vegetación alemana de selva baja subcaducifolia.

Al centro-oeste del Parque Nacional Tulum se localiza el **Polígono 5 Estación CONANP** con una superficie de 0.243027 hectáreas. Este polígono incluye infraestructura (área de oficina y estacionamiento) destinada a la operatividad de la Dirección. Se ha registrado la presencia del loro frente blanca (*Amazona albifrons*) y el maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*), las cuales corresponden a especies Sujetas a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, se puede observar al colibrí canelo (*Amazilia rutila*), el colibrí vientre canelo (*Amazilia yucatanensis*), el colibrí garganta negra (*Anthracothorax prevostii*), el carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*) y el pavito migratorio (*Setophaga ruticilla*); así como escuchar al tordo cantor (*Dives dives*), el tirano cuir (*Tyrannus couchii*), el centzontle tropical (*Mimus gilvus*) y a la coa cabeza negra (*Trogon melanocephalus*), entre otros.

Aunado a lo anterior, siendo esta subzona la que tiene mayor afluencia de visitantes y considerando que la protección de los elementos naturales que constituyen el objeto de interés para el desarrollo de actividades recreativas en las playas públicas y la Zona Arqueológica Tulum-Tancah, así como fomentar la conservación de los recursos naturales y servicios ambientales que alberga el Parque Nacional Tulum, no se permitirán actividades que provoquen el cambio de uso de suelo como lo son las actividades agropecuarias, la instalación o construcción de obra privada, el aprovechamiento forestal salvo para colecta científica, la instalación o construcción de obra pública salvo para el apoyo de la investigación científica, monitoreo ambiental, turismo de bajo impacto ambiental, manejo y administración del Parque Nacional Tulum. Lo anterior en virtud de que estas provocan la remoción de la vegetación original, la erosión del suelo, la pérdida de la conectividad ecológica y la disminución del flujo genético necesario para mantener a las poblaciones de especies presentes en el Parque Nacional Tulum.

Asimismo, se prohíben las actividades como el campismo y los paseos en caballo, siendo que provocan la compactación del suelo, la remoción de la vegetación y eventual erosión, además de ahuyentar a las especies nativas.

Del mismo modo, para preservar el estado de conservación y evitar el riesgo potencial de incendios forestales que impliquen la pérdida de la cobertura vegetal y la biodiversidad, así como la emisión de gases que afecten la calidad del aire y que contribuyan al cambio climático, no se podrán realizar fogatas, ni encender globos de cantoya, ni ningún tipo de pirotecnia que también, pueda afectar el comportamiento de las especies silvestres.



Por otra parte, a fin de evitar la contaminación al entorno ambiental y la modificación de las propiedades de los ecosistemas, no se podrán establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros o metalúrgicos y que requieran de un manejo especial, ni tampoco tirar o abandonar desperdicios ni introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, fomentando el uso de utensilios que no generen impactos negativos y la contaminación del entorno. En este contexto, también queda prohibido establecer sitios de disposición final de sargazo con la finalidad de evitar la contaminación del suelo, el aire y de los acuíferos, así como de alterar los procesos naturales de las especies silvestres, particularmente de las tortugas marinas.

En este mismo sentido, para no perturbar la red hidrológica, las condiciones naturales en las que se encuentran los cuerpos de agua, ni provocar la interrupción del flujo hídrico que alimenta a los humedales y ocasionen la fragmentación de estos, es necesario evitar cualquier tipo de alteración tanto a los cenotes como a los ríos subterráneos a fin de mantener la disposición en cantidad y calidad del vital líquido para mantener los servicios ambientales y las necesidades de las especies silvestres, al igual que evitar impactos negativos en los procesos naturales dentro del ecosistema y las poblaciones de flora y fauna, por lo que se prohíbe modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes, así como verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material en el suelo, subsuelo y depósito de agua.

Asimismo, siendo que a lo largo del Parque Nacional Tulum se distribuyen especies de fauna y alberga gran diversidad de flora, relevantes para la dinámica natural del ecosistema, además que algunas se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y con la finalidad de proteger y conservar la vida silvestre, preservar los ecosistemas que representan el hábitat de numerosas especies de flora y fauna, fortalecer la conectividad de las especies y de los ecosistemas, mantener en condiciones óptimas las poblaciones y equilibrio de la cadena trófica, en esta subzona queda prohibido afectar de cualquier forma a las especies, incluyendo cualquier aprovechamiento extractivo, salvo para colecta científica. En este mismo sentido, no se podrán alterar los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la fauna.

Sumado a lo anterior, para preservar las especies nativas y endémicas, se prohíbe la introducción de flora y fauna exótica, incluyendo las invasoras y aquellas que se tornen ferales o perjudiciales para la vida silvestre, debido a que esta subzona es hábitat de especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo y la fauna exótica les representa una amenaza, ya que en ocasiones no tienen depredadores naturales en el ANP, sus estrategias reproductivas y de adaptación pueden representar una ventaja contra las especies nativas, compitiendo con éstas por recursos vitales como espacio y alimento, representando en ocasiones el desplazamiento de su hábitat original. De igual manera no se podrá introducir mascotas a fin de prevenir que éstas se liberen y se tornen ferales o sean transmisores de enfermedades y parásitos. A su vez, no se permite alterar el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres mediante el uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz directa para la observación de especies de fauna, salvo para investigación científica y monitoreo del ambiente, pues ello altera el comportamiento de las especies provocando la interrupción de procesos biológicos y su desplazamiento.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso f) de la LGEEPA, que dispone que las Subzonas de Uso Público son “aquellas



superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida”, y el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 hectáreas, ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 1981, es como se determinan las actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso las siguientes:

SUBZONA DE USO PÚBLICO CAMINOS DE INGRESO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
1. Actividades comerciales, exclusivamente venta de fotografías	1. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres
2. Colecta científica de recursos forestales	2. Actividades comerciales, a excepción de venta de fotografías
3. Colecta científica de vida silvestre	3. Agricultura
4. Educación ambiental	4. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre
5. Erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales	5. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo para la colecta científica
6. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales, científicos, culturales o educativos.	6. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica
7. Instalación o construcción de obra pública, preferentemente piloteada, exclusivamente para el apoyo de la investigación científica, monitoreo ambiental, turismo de bajo impacto ambiental, manejo y administración del Parque Nacional Tulum	7. Campismo
8. Investigación científica y monitoreo del ambiente, incluyendo la exploración, restauración y conservación de monumentos arqueológicos garantizando la integridad de los ecosistemas	8. Encender fogatas o dejar materiales que impliquen riesgos de incendios
9. Mantenimiento de infraestructura existente, siempre que no implique su ampliación	9. Encender globos de cantoya y pirotecnia de cualquier tipo
10. Señalización para la operación del Parque Nacional Tulum y del INAH	10. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial
11. Turismo de bajo impacto ambiental, únicamente: observación de flora y fauna silvestre, caminata en senderos interpretativos y ciclismo	11. Establecer sitios de disposición final de sargazo
12. Uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz o sonido, exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente	12. Ganadería
13. Uso de utensilios que no generen impactos ni contaminación al entorno	13. Instalación o construcción de obra privada
14. Uso de vehículos motorizados, únicamente	14. Instalación o construcción de obra pública, salvo para el apoyo de la investigación científica, monitoreo ambiental, turismo de bajo impacto ambiental, manejo y administración del Parque Nacional Tulum
	15. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales para las especies nativas
	16. Introducir mascotas
	17. Introducir recipientes o envases de un solo uso y no biodegradables
	18. La exploración y explotación de minerales
	19. Modificar las condiciones naturales de los



SUBZONA DE USO PÚBLICO CAMINOS DE INGRESO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
por los caminos ya establecidos	acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas, y vasos existentes 20. Operación de servicios para sitios de pernocta y alimentación 21. Tirar o abandonar desperdicios 22. Usar lámparas o cualquier otra fuente de luz directa o sonido para cualquier actividad distinta a la investigación científica y al monitoreo del ambiente. 23. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material en el suelo, subsuelo o depósito de agua

Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos

Esta subzona abarca una superficie de 2.343133 hectáreas y está comprendida por nueve polígonos. En ella se contempla una franja de dunas costeras y playa, donde se realizan actividades de turismo de sol y playa, y los cuatro accesos a las playas de la porción sureste del Parque Nacional Tulum. El ingreso de los visitantes será a través de estos accesos únicamente a pie con la finalidad de mantener el ancho actual de la apertura de los senderos y de evitar la pérdida de vegetación de duna costera, así como la compactación de la arena, para lo cual se acondicionarán sitios específicos para estacionamiento de vehículos.

Además, en esta subzona existe anidación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*), especies catalogadas como En peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, la vegetación predominante en esta subzona corresponde a vegetación halófila donde destacan las especies sakiap (*Gliricidia maculata*) y siricote de playa (*Cordia sebestena*), y matorral costero.

Los polígonos que conforman esta subzona son:

- Polígono 1 Ruta Vestigios** con una superficie de 0.202383 hectáreas
- Polígono 2 Sendero Faro** con una superficie de 0.008171 hectáreas
- Polígono 3 Faro** con una superficie de 0.073351 hectáreas
- Polígono 4 Playa Santa Fe** con una superficie de 0.067496 hectáreas
- Polígono 5 Playa Pescadores** con una superficie de 0.131504 hectáreas
- Polígono 6 Playa Maya** con una superficie de 0.060764 hectáreas
- Polígono 7 Playa Tortugas** con una superficie de 1.761717 hectáreas
- Polígono 8 Mirador Templo** con una superficie de 0.011874 hectáreas
- Polígono 9 Mirador Sur** con una superficie de 0.025873 hectáreas

En la porción noreste y centro del polígono del Parque Nacional Tulum, se localiza el **Polígono 1 Ruta Vestigios** con una superficie de 0.202383 hectáreas. Este polígono considera un sendero interpretativo para la visitación de los vestigios arqueológicos de Cresterías y Nauyacac. El tipo de vegetación corresponde a palmar y matorral de dunas costeras, con representación de especies como la palma chit (*Thrinax radiata*) especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el siricote de playa (*Cordia sebestena*), el siricote (*Cordia dodecandra*), el chechem negro (*Metopium brownei*), el



mulche (*Sideroxylon americanum*), el pantzil (*Suriana maritima*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y el sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*), entre otras especies.

Al centro-este de la poligonal del Parque se localizan el **Polígono 2 Sendero Faro** con una superficie de 0.008171 hectáreas y el **Polígono 3 Faro** con una superficie de 0.073351 hectáreas. Comprende infraestructura de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental. El tipo de vegetación predominante corresponde a selva baja subcaducifolia, con representación de especies como palma chit (*Thrinax radiata*), el julub (*Bravaisia berlandieriana*), el chaká (*Bursera simaruba*), el chechem negro (*Metopium brownei*), entre otras. Entre la fauna que se ha registrado en estos polígonos se encuentra el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) especie Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, el zopilote aura (*Cathartes aura*), el carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*), el tordo cantor (*Dives dives*), entre otras especies.

En la porción costera ubicada al sureste del polígono del Parque Nacional Tulum, se localizan el **Polígono 4 Playa Santa Fe** con una superficie de 0.067496 hectáreas; el **Polígono 5 Playa Pescadores** con una superficie de 0.131504 hectáreas y el **Polígono 6 Playa Maya** con una superficie de 0.060764 hectáreas. Estos polígonos comprenden tres accesos tradicionales a las playas. El tipo de vegetación cuando está presente corresponde a selva baja subcaducifolia. En dichos polígonos, se tiene registros de aves como el zopilote aura (*Cathartes aura*), el vencejo de Vaux (*Chaetura vauxi*), la gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), el luisito común (*Myiozetetes similis*) y el Luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*).

En el sur y a lo largo de la costa se localiza el **Polígono 7 Playa Tortugas** que corresponde al de mayor extensión de esta subzona con una superficie de 1.761717 hectáreas. Comprende dos accesos a la playa, así como superficies de playa que son visitadas. La mínima parte de vegetación presente corresponde a matorral de dunas costeras, en el que es común observar la uva de mar (*Coccoloba uvifera*). En este polígono, se tienen registros de la presencia de cuatro especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010: la tortuga caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*) ambas en la categoría de En peligro de extinción, así como el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), que están Sujetos a protección especial. Así como otras especies de aves más comunes como el playero blanco (*Calidris alba*), la gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), el carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*), la garza nocturna corona clara (*Nyctanassa violacea*), el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), el charrán real (*Thalasseus maximus*) y el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*).

Cercanos al acceso sur del polígono del Parque Nacional Tulum se encuentran el **Polígono 8 Mirador Templo** con una superficie de 0.011874 hectáreas y el **Polígono 9 Mirador Sur** con una superficie de 0.025873 hectáreas. En estos polígonos el tipo de vegetación predominante es selva baja subcaducifolia con especies representativas como la palma chit (*Thrinax radiata*), el chaká (*Bursera simaruba*), el chechem negro (*Metopium brownei*), el tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), el ja'abin (*Piscidia piscipula*) y el ya'axnik (*Vitex gaumeri*).

En los accesos (caminos) de esta subzona se podrá realizar la instalación de infraestructura de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, consistente en baños públicos (baños secos o composteros, los cuales evitan la contaminación del manto



freático), regaderas, torres de vigilancia, andadores elevados, así como la necesaria para la operación del Parque Nacional Tulum, las cuales deberán realizarse con ecotecnias y materiales propios de la región, sin remover la vegetación y que no interrumpen el flujo hidrológico. Asimismo, las actividades turísticas y la instalación de infraestructura deben desarrollarse sin interferir con la anidación de las tortugas marinas antes referidas.

También, se deberá evitar el encendido de fogatas, el uso de globos de cantoya y cualquier tipo de pirotecnia, que pueda provocar incendios con impactos en los ecosistemas presentes y alterar el comportamiento de las especies de fauna como resultado de la emisión de luces y sonidos, asimismo, se deberá evitar a fin de reducir la generación de accidentes que afecten la integridad de los visitantes.

Siendo esta subzona la que comprende la concentración de visitantes en las playas y por lo tanto, de actividades turísticas relacionadas, considerando que la protección de los elementos naturales constituye el objeto de conservación del ANP, así como fomentar la preservación de los recursos naturales y servicios ambientales que alberga el Parque Nacional Tulum, no se permitirán por un lado, las actividades comerciales ambulantes, así como actividades que provoquen el cambio de uso de suelo en virtud de que éste provoca erosión, fragmentación de la conectividad ecológica, disminuyendo el flujo genético necesario para mantener a las poblaciones de especies presentes en el Parque Nacional Tulum, por lo cual queda prohibido el aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica; la agricultura, ganadería y la instalación de infraestructura salvo para el apoyo al turismo de bajo impacto ambiental y operación del Parque Nacional Tulum. En este mismo sentido, se prohíbe el tránsito de vehículos motorizados, salvo para fines de operación del Parque Nacional Tulum, ya que estas actividades provocan la compactación del suelo, remoción de la vegetación y eventual erosión, además de ahuyentar a las especies nativas.

Del mismo modo, a fin de evitar la contaminación al entorno ambiental, no se podrán establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros o metalúrgicos o que requieran de un manejo especial, ni tampoco tirar o abandonar desperdicios ni verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material en el suelo, subsuelo o depósito de agua, así como la introducción de recipientes o envases desechables o no degradables por generar impactos negativos en el entorno. Con el objetivo de evitar la contaminación de los suelos, el acuífero y de alterar las condiciones requeridas para la anidación de las tortugas, así como evitar el incremento de la temperatura y humedad en la arena que pueda tener implicaciones en la determinación del sexo y nacimiento de las tortugas, así como de evitar obstaculizar el paso de las tortugas para la anidación y la eclosión de los huevos, dentro de esta subzona no se permitirá el establecimiento de sitios de disposición final de sargazo.

De igual manera, para no perturbar la red hidrológica, las condiciones naturales en las que se encuentran los cuerpos de agua, ni provocar la interrupción del flujo hídrico que alimenta a los humedales y ocasionen la fragmentación de estos, es necesario evitar cualquier tipo de alteración tanto a los cenotes como a los ríos subterráneos a fin de mantener la disposición en cantidad y calidad del vital líquido para mantener los servicios ambientales y las necesidades de las especies silvestres, al igual que evitar impactos negativos en los procesos naturales dentro del ecosistema y las poblaciones de flora y fauna, se prohíbe modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente y vasos existentes.



Asimismo, siendo que a lo largo del Parque Nacional Tulum se distribuyen especies de fauna y alberga gran diversidad de flora, relevantes para la dinámica natural del ecosistema, además que algunas se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y con la finalidad de proteger y conservar la vida silvestre, preservar los ecosistemas que representan el hábitat de numerosas especies de flora y fauna, fortalecer la conectividad de las especies y de los ecosistemas, mantener en condiciones óptimas las poblaciones y equilibrio de la cadena trófica, en esta subzona queda prohibido afectar de cualquier forma a las especies, incluyendo cualquier aprovechamiento extractivo, salvo para colecta científica. En este mismo sentido, no se podrán alterar los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la fauna.

Aunado a lo anterior, para preservar las especies nativas, se prohíbe la introducción de flora y fauna exótica, incluyendo las invasoras debido a que esta subzona es hábitat de especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo y la fauna exótica les representa una amenaza, ya que en ocasiones no tienen depredadores naturales en el ANP, sus estrategias reproductivas y de adaptación pueden representar una ventaja contra las especies nativas, compitiendo con estas por recursos vitales como espacio y alimento, representando el desplazamiento de su hábitat original; de igual manera no se podrá introducir mascotas a fin de prevenir que estas sean liberadas de manera accidental o a propósito, y puedan tornarse ferales y sean transmisoras de enfermedades.

A su vez, para evitar alterar el comportamiento y desplazamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres, dentro de esta subzona no se permite el campismo, ni tampoco el uso de fuentes de sonido ni lámparas o cualquier otra fuente de luz, salvo para investigación científica y monitoreo del ambiente.

A fin de preservar los vestigios arqueológicos representativos y de importancia para la región y de conservar el patrimonio biocultural presente dentro del Parque Nacional Tulum de la creciente amenaza por la mancha urbana y del turismo, queda prohibido modificar el entorno natural donde se ubican los vestigios históricos y arqueológicos, así como también alterar y extraer vestigios arqueológicos o culturales, salvo que sea para investigación científica, incluyendo la exploración, restauración y conservación de monumentos arqueológicos.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso f) de la LGEEPA, que dispone que las Subzonas de Uso Público son “aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, la educación ambiental y la operación de la Dirección, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida”, y de conformidad con el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 hectáreas, ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 1981, es como se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos:



SUBZONA DE USO PÚBLICO PLAYAS, ACCESOS, SENDEROS Y VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades comerciales en espacios fijos 2. Colecta científica de recursos forestales 3. Colecta científica de vida silvestre 4. Educación ambiental 5. Exploración, restauración y conservación de sitios arqueológicos, así como la extracción de vestigios arqueológicos, garantizando la integridad de los ecosistemas, exclusivamente con fines de investigación científica 6. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales, científicos, culturales o educativos 7. Instalación o construcción de obra pública, preferentemente piloteada, exclusivamente para el apoyo de la investigación científica, monitoreo ambiental, turismo de bajo impacto ambiental, manejo y administración del Parque Nacional Tulum 8. Investigación científica y monitoreo del ambiente, incluyendo la exploración, restauración y conservación de monumentos arqueológicos garantizando la integridad de los ecosistemas 9. Mantenimiento de infraestructura existente, siempre que no implique su ampliación 10. Mantenimiento a monumentos y vestigios arqueológicos 11. Señalización para la operación del Parque Nacional Tulum y del INAH 12. Turismo de bajo impacto ambiental 13. Uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz o sonido, únicamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente 14. Uso de vehículos motorizados, únicamente con fines de operación del Parque Nacional Tulum y del INAH 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres 2. Actividades comerciales ambulantes 3. Agricultura 4. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre 5. Alterar y extraer vestigios arqueológicos o culturales; la extracción de estos últimos únicamente se permitirá para la investigación científica, incluyendo la exploración, restauración y conservación de monumentos arqueológicos 6. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica 7. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo para la colecta científica 8. Campismo 9. Construcción de obra privada 10. Encender fogatas o dejar materiales que impliquen riesgos de incendios 11. Encender globos de cantoya y pirotecnia de cualquier tipo 12. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial 13. Establecer sitios de disposición final de sargazo 14. Ganadería 15. Instalación o construcción de obra privada 16. Instalación o construcción de obra pública, salvo para el apoyo de la investigación científica, monitoreo ambiental, turismo de bajo impacto ambiental, manejo y administración del Parque Nacional Tulum 17. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales para las especies nativas 18. Introducir mascotas 19. Introducir recipientes o envases de un solo uso y no biodegradables 20. La exploración y explotación de minerales 21. Modificar el entorno natural donde se ubican vestigios históricos, arqueológicos, así como pinturas rupestres 22. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas, y vasos existentes 23. Operación de servicios para sitios de pernocta y alimentación 24. Tirar o abandonar desperdicios



SUBZONA DE USO PÚBLICO PLAYAS, ACCESOS, SENDEROS Y VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS	
	<p>25. Tránsito de vehículos motorizados, salvo para fines de operación del Parque Nacional Tulum y del INAH</p> <p>26. Usar lámparas o cualquier otra fuente de luz o sonido, salvo para investigación científica y monitoreo del ambiente</p> <p>27. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material en el suelo, subsuelo o depósito de agua</p>

Subzona de Uso Público con Infraestructura Turística

Esta subzona abarca una superficie de 38.333020 hectáreas. Comprende un total de 19 polígonos que cuentan a la fecha con la mayor intervención humana por la construcción de infraestructura y obras para la oferta de servicios de pernocta, alimentación y recreación de visitantes del Parque Nacional Tulum.

Se desarrolla principalmente en áreas con vegetación de matorral de dunas costeras, palmar, selva baja subcaducifolia y subperennifolia, así como manglar. Cabe señalar que esta infraestructura ha interrumpido el flujo hídrico del manglar con la costa, lo que deriva en inundaciones y erosión costera. La remoción de la vegetación de duna costera ha traído consigo la pérdida de la estabilización de la playa, provocando la remoción y movimiento de arena, lo que a su vez, combinado con la infraestructura instalada ha afectado el proceso de anidación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*), especies en Peligro de Extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en virtud de que se obstaculiza el libre tránsito a las áreas de anidación.

Los polígonos que componen esta subzona son los siguientes:

- Polígono 1 Uso Público con Infraestructura Turística-1 (UP-IT-1)** con una superficie de 1.689181 hectáreas
- Polígono 2 Uso Público con Infraestructura Turística-2 (UP-IT-2)** con una superficie de 12.905908 hectáreas
- Polígono 3 Uso Público con Infraestructura Turística-2-1 (UP-IT-2-1)** con una superficie de 0.117099 hectáreas
- Polígono 4 Uso Público con Infraestructura Turística-3 (UP-IT-3)** con una superficie de 0.485224 hectáreas
- Polígono 5 Uso Público con Infraestructura Turística-4 (UP-IT-4)** con una superficie de 2.768657 hectáreas
- Polígono 6 Uso Público con Infraestructura Turística-5 (UP-IT-5)** con una superficie de 0.788687 hectáreas
- Polígono 7 Uso Público con Infraestructura Turística-6 (UP-IT-6)** con una superficie de 0.145965 hectáreas
- Polígono 8 Uso Público con Infraestructura Turística-7 (UP-IT-7)** con una superficie de 0.016439 hectáreas
- Polígono 9 Uso Público con Infraestructura Turística-8 (UP-IT-8)** con una superficie de 0.305679 hectáreas



- Polígono 10 Uso Público con Infraestructura Turística-9 (UP-IT-9)** con una superficie de 0.782488 hectáreas
- Polígono 11 Uso Público con Infraestructura Turística-10 (UP-IT-10)** con una superficie de 0.398204 hectáreas
- Polígono 12 Uso Público con Infraestructura Turística-11 (UP-IT-11)** con una superficie de 2.693580 hectáreas
- Polígono 13 Uso Público con Infraestructura Turística-12 (UP-IT-12)** con una superficie de 4.897064 hectáreas
- Polígono 14 Uso Público con Infraestructura Turística-13 (UP-IT-13)** con una superficie de 3.100863 hectáreas
- Polígono 15 Uso Público con Infraestructura Turística-14 (UP-IT-14)** con una superficie de 2.410184 hectáreas
- Polígono 16 Uso Público con Infraestructura Turística-15 (UP-IT-15)** con una superficie de 1.396452 hectáreas
- Polígono 17 Uso Público con Infraestructura Turística-16 (UP-IT-16)** con una superficie de 0.184044 hectáreas
- Polígono 18 Uso Público con Infraestructura Turística-17 (UP-IT-17)** con una superficie de 2.839285 hectáreas
- Polígono 19 Uso Público con Infraestructura Turística-18 (UP-IT-18)** con una superficie de 0.408017 hectáreas

El **Polígono 1 UP-IT-1** se localiza en el extremo noreste del polígono del Parque Nacional Tulum. Presenta una superficie de 1.689181 hectáreas. En este polígono la mínima parte de vegetación presente corresponde a manglar y a selva baja subperennifolia. Entre la fauna presente, se pueden observar especies como el águila elegante (*Spizaetus ornatus*) y el loro frente blanca (*Amazona albifrons*), que están En peligro de extinción y Sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, respectivamente. Además del papamoscas tropical (*Contopus cinereus*), la garza dedos dorados (*Egretta thula*), el martín pescador norteño (*Megasceryle alcyon*), el mosquero cabezón degollado (*Pachyrhamphus aglaiae*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), golondrina bicolor (*Tachycineta bicolor*) y vireo yucateco (*Vireo magister*).

Asimismo, en la porción norte del Parque Nacional Tulum se encuentran el **Polígono 2 UP-IT-2**, el cual corresponde al de mayor tamaño con una superficie de 12.905908 hectáreas. Cercano al polígono anterior, se encuentra el **Polígono 3 UP-IT-2-1** con una superficie de 0.117099 hectáreas. La mínima parte de vegetación presente corresponde a manglar, selva baja subperennifolia y ecotono entre estos dos tipos de vegetación.

En los polígonos hay registro de 12 especies catalogadas en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ejemplo, se encuentra En peligro de extinción, la garza rojiza (*Egretta rufescens*); como especies Amenazadas el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*) y el chorlo nevado (*Charadrius nivosus*), la pava cojolita (*Penelope purpurascens*); como especies Sujetas a protección especial se encuentran el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), el carpintero pico plata (*Campephilus guatemalensis*) la cigüeña americana (*Mycteria americana*), el maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*), el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), el vireo manglero (*Vireo pallens*), el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) y el colorín sietecolores (*Passerina ciris*).

Posteriormente, se encuentra el **Polígono 4 UP-IT-3** el cual cuenta con una superficie de 0.485224 hectáreas. En este polígono el tipo de vegetación representativa corresponde a



matorral de dunas costeras y de palmar, con especies como la palma chit (*Thrinax radiata*) y el kabal chechen (*Euphorbia mesembryanthemifolia*). En la porción norte-centro del polígono del Parque Nacional Tulum se localiza el **Polígono 5 UP-IT-4** con una superficie de 2.768657 hectáreas. En este polígono el tipo de vegetación presente corresponde en mayor medida a matorral de dunas costeras, seguido por palmar. Allí se encuentran dos especies que son endémicas a la Provincia Biótica Península de Yucatán: el pasto (*Gouinia papillosa*) y el chak su'uk (*Setaria variifolia*).

Otras especies de flora en el polígono son los pastos *Andropogon glomeratus*, *Eragrostis excelsa*, *Gouinia virgata*, camalote (*Stenotaphrum secundatum*), mosote (*Cenchrus brownii*), cuatro especies del género *Lasiacis* spp, dos especies del género *Paspalum* spp. y tres especies del género *Sporobolus* spp. Mientras que, entre la fauna, hay registros de garza blanca (*Ardea alba*), garza morena (*Ardea herodias*), zopilote común (*Coragyps atratus*) y vuelvepedras rojizo (*Arenaria interpres*).

Siguiendo por la porción norte se localizan el **Polígono 6 UP-IT-5** con una superficie de 0.788687 hectáreas, el **Polígono 7 UP-IT-6** con una superficie de 0.145965 hectáreas y el **Polígono 8 UP-IT-7** con una superficie de 0.016439 hectáreas y el **Polígono 9 UP-IT-8** con una superficie de 0.305679 hectáreas. En estos polígonos el tipo de vegetación dominante corresponde a selva baja subperennifolia y selva baja subcaducifolia.

Al centro-oeste del polígono del Parque Nacional Tulum se localizan los **Polígonos 10 y 11** denominados **UP-IT-9** y **UP-IT-10** con una superficie de 0.782488 y 0.398204 hectáreas respectivamente. En estos dos polígonos el tipo de vegetación presente corresponde a selva baja subcaducifolia.

La fauna registrada en los polígonos anteriores cuenta con observaciones de cuclillo canelo (*Piaya cayana*), aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*), tirano pirirí (*Tyrannus melancholicus*) y vireo ojos blancos (*Vireo griseus*), entre otros.

En la porción costera del polígono del Parque Nacional Tulum se encuentra el **Polígono 12 UP-IT-11** con una superficie de 2.693580 hectáreas. La mínima parte de vegetación presente corresponde a selva baja subcaducifolia. En este polígono se ha registrado la presencia de flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*) y de la pava cojolita (*Penelope purpurascens*) especies Amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como del maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*) y el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) ambas especies Sujetas a protección especial conforme a la normativa citada.

Siguiendo por la porción costera, contiguo al acceso a la playa Pescadores, se encuentra el **Polígono 13 UP-IT-12** con una superficie de 4.897064 hectáreas. El tipo de vegetación presente es selva baja subcaducifolia. Cuenta con registros de centzontle tropical (*Mimus gilvus*), de la fragata tijereta (*Fregata magnificens*), el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), entre otras.

Contiguo al acceso a la playa Maya se encuentra en **Polígono 14 UP-IT-13** con una superficie de 3.100863 hectáreas. El tipo de vegetación corresponde a selva baja subcaducifolia. En este polígono se tiene registro de especies de flora que se encuentran catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 tales como la palma nakás (*Coccothrinax readii*) que se encuentra Amenazada, y fauna Sujeta a protección especial como el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), el maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*) y el vireo manglero (*Vireo pallens*). Además de otras especies como la uva morada (*Chrysobalanus icaco*), canilla de mulita (*Melanthera nivea*), tortolita canela



(*Columbina talpacoti*), chipe suelero (*Seiurus aurocapilla*), chipe rabilla amarilla (*Setophaga coronata*), golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*) y saltapared de Carolina (*Thryothorus ludovicianus*).

Siguiendo por la porción costera se localiza el **Polígono 15 UP-IT-14** con una superficie de 2.410184 hectáreas. Al igual que los polígonos anteriores, el tipo de vegetación presente es selva baja subcaducifolia.

En dicho polígono se encuentran la calandria caperuza negra (*Icterus prosthemelas*), el chipe encapuchado (*Setophaga citrina*), el chipe garganta amarilla (*Setophaga dominica*), el chipe de magnolias (*Setophaga magnolia*), el carpintero moteado (*Sphyrapicus varius*) y el maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*), ésta último en la categoría de Sujeta a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Posteriormente, se encuentra el **Polígono 16 UP-IT-15** con una superficie de 1.396452 hectáreas. El tipo de vegetación presente corresponde a selva baja subcaducifolia con representación de especies como la palma chit (*Thrinax radiata*) y de julub (*Bravaisia berlandieriana*). Con respecto a la fauna, en este polígono se ha registrado la presencia del centzontle tropical (*Mimus gilvus*), del charrán real (*Thalasseus maximus*), de la gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*) y del pelicano café (*Pelecanus occidentalis*).

Contiguo al acceso a playa tortugas se encuentra el **Polígono 17 UP-IT-16** con una superficie de 0.184044 hectáreas. El tipo de vegetación presente corresponde a palmar y a matorral de dunas costeras con presencia de especies representativas como la palma chit (*Thrinax radiata*), el siricote de playa (*Cordia sebestena*), el siricote (*Cordia dodecandra*), el chechem negro (*Metopium brownei*), el mulché (*Sideroxylon americanum*), el pantzil (*Suriana marítima*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y la sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*). En este polígono se ha registrado la presencia de especies de fauna como el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) especie Sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), los playeros alzacolita (*Actitis macularius*) y solitario (*Tringa solitaria*).

En la porción sur se encuentra el **Polígono 18 UP-IT-17** con una superficie de 2.839285 . En este polígono la mínima porción de vegetación corresponde a selva baja subcaducifolia con presencia de especies como la palma chit (*Thrinax radiata*) y el julub (*Bravaisia berlandieriana*). También en esta porción de la poligonal se localiza el **Polígono 19 UP-IT-18** con una superficie 0.408017 hectáreas, el tipo de vegetación presente es selva baja subperennifolia con representación de individuos de chicozapote (*Manilkara zapota*), de chaká (*Bursera simaruba*) y chechem (*Metopium brownei*). En estos últimos dos polígonos se ha observado a la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), especie Sujeta a protección especial, y a otras especies como el zorzal moteado americano (*Hylocichla mustelina*) y el playero solitario (*Tringa solitaria*).

A fin de preservar los ecosistemas contenidos en esta subzona, mantener la conectividad ecológica, los procesos biológicos y ecológicos, reducir la pérdida de la vegetación halófila, prevenir la erosión de los suelos, playas y dunas y mantener las condiciones del hábitat necesarias para la anidación de las tortugas marinas (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* y *Caretta caretta*), mantener los servicios de amortiguamiento ante eventos meteorológicos extremos como los ciclones tropicales a los cuales el municipio de Tulum es vulnerable, dentro de la presente subzona no están permitidas las actividades de ganadería, agricultura, aprovechamiento forestal salvo para colecta



científica, así como también el cambio de uso de suelo, la apertura de nuevos caminos ni la construcción de obras privadas o públicas, ni la ampliación de las ya existentes, así como la instalación de infraestructura.

Tomando en consideración que el Parque Nacional Tulum es hábitat de especies nativas, endémicas, prioritarias y bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, no está permitido por un lado, el aprovechamiento extractivo de vida silvestre y por el otro, es necesario prohibir la introducción de ejemplares o poblaciones silvestres exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales para la vida silvestre, así como de mascotas, que pudieran generar un desequilibrio en las interacciones biológicas, el desplazamiento de las especies propias de los ecosistemas y la transmisión de enfermedades, parásitos o plagas.

Por otro lado, con la finalidad de conservar y mantener el flujo hídrico de los ecosistemas presentes en esta subzona y los que la rodean, mantener la disponibilidad del vital líquido del cual dependen las especies silvestres y las poblaciones humanas, está prohibida la modificación de las condiciones naturales de los acuíferos, del litoral de playa, cauces naturales de corrientes y vasos existentes.

Con el objetivo de conservar los ecosistemas tanto acuáticos como terrestres y evitar su degradación y contaminación por la acumulación de residuos sólidos y líquidos de origen antrópico, así como de prevenir y evitar los impactos potenciales por contaminación en la flora y fauna que alberga el Parque Nacional Tulum, queda prohibido establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial, y de sargazo, así como el introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, así como tirar, abandonar, verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material en el suelo, subsuelo o depósito de agua.

Tomando en consideración la relevancia de los ecosistemas presentes en esta subzona para el establecimiento, alimentación, refugio, reproducción y anidación de las especies de fauna silvestre, queda prohibido acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres. En este sentido, también está prohibido llevar a cabo eventos como raves y fiestas, por generar residuos, contaminación acústica y visual, provocar alteraciones en los comportamientos y procesos naturales de las especies de fauna, especialmente de las tortugas que anidan en las playas del Parque Nacional Tulum, así como la afectación de la vegetación, así como la compactación y erosión de las playas y dunas.

A fin de evitar la remoción de la vegetación original del matorral costero, provocar la erosión del suelo, perder los servicios ecosistémicos de barrera ante huracanes y tormentas, así como modificar la dinámica de las playas y dunas, y alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación y refugio de la biodiversidad, dentro de esta subzona está prohibido modificar la línea de costa, la remoción o movimiento de las dunas, así como rellenar o verter aguas residuales.

Esta subzona se determina en beneficio de la conservación del Parque Nacional Tulum, a fin de contener las construcciones exclusivamente a las hoy existentes, por lo que no se podrán ampliar las dimensiones, ni incrementar su altura, ni construir nuevas instalaciones, dando cumplimiento a la Sentencia dictada por el Tribunal Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación en la Controversia Constitucional 72/2008,



publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 2011, que indica “deberá ser la Federación la que, en ejercicio pleno de su jurisdicción sobre estos bienes y atendiendo, en todo momento, a su preservación, resuelva la situación de las construcciones existentes en el área, para lo cual podrá coordinarse con el Estado de Quintana Roo y los Municipios demandados, estableciendo la forma y los términos en que éstos intervendrán”.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso f) de la LGEEPA que dispone que las Subzonas de Uso Público son “aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida”, y de conformidad con lo previsto en el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 hectáreas, ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 1981, es como se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Uso Público con Infraestructura Turística:

SUBZONA DE USO PÚBLICO CON INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
1. Actividades de restauración	1. Agricultura
2. Colecta científica de recursos forestales	2. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre
3. Colecta científica de vida silvestre	3. Apertura y ampliación de brechas, senderos y caminos
4. Educación ambiental	4. Aprovechamiento forestal, salvo colecta científica
5. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales, científicos, culturales o educativos	5. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo para la colecta científica.
6. Investigación científica y monitoreo del ambiente, incluyendo la exploración, restauración y conservación de monumentos arqueológicos.	6. Cambio de uso de suelo
7. Mantenimiento de infraestructura en uso en la entrada en vigor del presente documento, siempre que no implique su ampliación	7. Construcción de nuevas obras públicas o privadas, ni la ampliación de las ya existentes
8. Operación de servicios para sitios de pernocta y alimentación	8. Establecer sitios de disposición final de residuos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial
9. Turismo de bajo impacto ambiental	9. Establecer sitios de disposición final de sargazo
10. Uso de vehículos motorizados, únicamente en los sitios destinados para tal fin	10. Extracción de arena
	11. Ganadería
	12. Instalación de infraestructura
	13. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales para las especies nativas
	14. Introducir mascotas



SUBZONA DE USO PÚBLICO CON INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	15. La exploración y explotación de minerales 16. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, del litoral de playa, cauces naturales de corriente, riberas, y vasos existentes 17. Modificar la línea de costa, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar o verter aguas residuales 18. Realizar eventos como raves, fiestas y conciertos 19. Tirar o abandonar residuos 20. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material en el suelo, subsuelo o depósito de agua

Subzona de Recuperación

Esta subzona abarca una superficie de 70.227936 hectáreas y está compuesta por 17 polígonos. Presenta ecosistemas impactados por incendios o por la presencia de infraestructura en uso en el área, principalmente infraestructura para pernocta, servicios turísticos, caminos y senderos, la delimitación de predios y bardas perimetrales, las cuales fueron construidas en predios expropiados a favor de la Federación. Cabe señalar que la infraestructura antes mencionada ocasiona la pérdida de la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas de selva baja subcaducifolia y subperennifolia, manglar, palmar y matorral de dunas costeras, así como la interrupción del flujo hídrico hacia el manglar y la costa, lo que deriva en inundaciones, erosión costera y eventualmente en la pérdida de la vegetación costera, ocasionando la desestabilización de la dinámica natural de la playa, entre otros servicios ecosistémicos que son de relevancia para el territorio. Aunado a lo anterior, la remoción de la vegetación de duna costera ha traído consigo la pérdida de estabilización de la playa, provocando la remoción y movimiento de arena, lo que, a su vez, combinado con la infraestructura instalada, ha afectado el proceso de anidación en esta subzona que comprende el sitio más importante de anidación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*), especies En peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto en virtud de que, se obstaculiza el libre tránsito a las áreas de anidación y se alteran las condiciones necesarias del hábitat para este proceso.

Los polígonos que conforman esta subzona son los siguientes:

- Polígono 1 Norte 1** con una superficie de 5.847257 hectáreas
- Polígono 2 Norte 2** con una superficie de 53.173618 hectáreas
- Polígono 3 Tulum-Tancah** con una superficie de 0.093104 hectáreas
- Polígono 4 Cresterías 1** con una superficie de 1.325116 hectáreas
- Polígono 5 Cresterías 2** con una superficie de 0.201210 hectáreas
- Polígono 6 Santa Fe Norte** con una superficie de 0.291123 hectáreas
- Polígono 7 Santa Fe Sur** con una superficie de 0.622594 hectáreas
- Polígono 8 Pescadores** con una superficie de 0.114758 hectáreas
- Polígono 9 Maya** con una superficie de 1.241427 hectáreas
- Polígono 10 Playa-Tortugas 1** con una superficie de 0.270882 hectáreas



- Polígono 11 Playa-Tortugas 2** con una superficie de 0.622147 hectáreas
- Polígono 12 Playa-Tortugas 3** con una superficie de 0.035301 hectáreas
- Polígono 13 Playa-Tortugas 4** con una superficie de 0.019635 hectáreas
- Polígono 14 Sur-1** con una superficie de 5.107437 hectáreas
- Polígono 15 Costera Sur 1** con una superficie de 0.132792 hectáreas
- Polígono 16 Costera Sur 2** con una superficie de 0.427663 hectáreas
- Polígono 17 Sur-2** con una superficie de 0.701872 hectáreas

Como su nombre lo indica los **Polígonos 1 Norte 1** y **2 Norte 2** se ubican en la porción extrema Norte del Parque Nacional Tulum. Cuentan con una superficie de 5.847257 y 53.173618 hectáreas respectivamente. En estos polígonos los tipos de vegetación presentes corresponden a selva baja subperennifolia, manglar y ecotono entre ambos tipos de vegetación. En tanto que hay registros de dos especies endémicas a la Provincia Biótica Península de Yucatán: los pastos *Gouinia papillosa* y chak su'uk (*Setaria variifolia*). En cuanto a la fauna, se presentan dos especies en la categoría de Sujetas a protección especial: el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y el verdillo gris (*Pachysylvia decurtata*).

Otros registros corresponden a frijolillo (*Rhynchosia minima*), cascarillo (*Erythroxylum confusum*), tok'aban (*Pluchea odorata*), al zorzal de anteojos (*Catharus ustulatus*), la espátula rosada (*Platalea ajaja*) y el chorlo gris (*Pluvialis squatarola*).

Al centro del polígono del Parque Nacional Tulum se encuentra el **Polígono 3 Tulum-Tancah**-con una superficie de 0.093104 hectáreas. La vegetación predominante en este polígono corresponde a selva baja subperennifolia y selva baja subcaducifolia. En este polígono se distribuyen especies que se encuentran bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 tales como la garza rojiza (*Egretta rufescens*), que está En peligro de extinción; el chorlo nevado (*Charadrius nivosus*), la paloma corona blanca (*Patagioenas leucocephala*), el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*) y la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*), los cuales se encuentran como especies Amenazadas según la normativa mencionada. Asimismo, se encuentran el pak che' (*Croton arboreus*) y el pasto *Gouinia papillosa*, las cuales son especies endémicas de la PBPY.

En la porción centro y centro-este del polígono del Parque se localizan los **Polígonos 4 Cresterías 1** y **5 Cresterías 2**, los cuales comprenden una superficie de 1.325116 y 0.201210 hectáreas respectivamente. El tipo de vegetación predominante en estos dos polígonos es de selva baja subperennifolia y selva baja subcaducifolia.

Al sur de polígono del Parque, cercana a la porción costera se localizan los **Polígonos 6 Santa Fe Norte** y **7 Santa Fe Sur**, cuentan con una superficie de 0.291123 y de 0.622594 hectáreas, respectivamente, los cual se encuentran contiguo al acceso a Playa Santa Fe. El tipo de vegetación presente corresponde a selva baja subcaducifolia.

Siguiendo por la porción costera sur del polígono del Parque Nacional Tulum, contiguo al acceso a la playa Pescadores se localiza el **Polígono 8 Pescadores** con una superficie de 0.114758 hectáreas. Posteriormente, cercano al acceso a la playa Maya se encuentra el **Polígono 9 Maya**, el cual cuenta con una superficie de 1.241427 hectáreas. En ambos polígonos el tipo de vegetación presente es selva baja subcaducifolia.

Contiguo a la playa Tortugas presente en la porción costera sur del polígono del Parque Nacional Tulum, se encuentran los **Polígonos 10, 11, 12** y **13** denominados **Playa-Tortugas 1, Playa-Tortugas 2, Playa-Tortugas 3** y **Playa-Tortugas 4**, los cuales cuentan



con una superficie de 0.270882 , 0.622147 , 0.035301 y 0.019635 hectáreas respectivamente. El tipo de vegetación presente en estos polígonos corresponde a selva baja subcaducifolia, con especies representativas como la palma chit (*Thrinax radiata*).

En la porción sur del Parque Nacional Tulum se localiza el **Polígono 14 Sur-1** con una superficie de 5.107437 hectáreas. En este polígono se presenta vegetación secundaria que ha resultado de la perturbación por incendio.

En los **Polígonos 6 Santa Fe Norte, 7 Santa Fe Sur, 8 Pescadores, 9 Maya, 10 Playa-Tortugas 1, 11 Playa-Tortugas 2, 12 Playa-Tortugas 3, 13 Playa Tortugas 4 y 14 Sur-1**, el tipo de vegetación presente es de selva baja subcaducifolia. En ellos, se registra flora como por ejemplo, la palma chit (*Thrinax radiata*), así como, la palma nakás (*Coccothrinax readii*) especies que se encuentran como Amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, , y fauna Sujeta a protección especial como el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), el maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*) y el vireo manglero (*Vireo pallens*). Además de otras especies como la uva morada (*Chrysobalanus icaco*), canilla de mulita (*Melanthera nivea*), tortolita canela (*Columbina talpacoti*), chipe suelero (*Seiurus aurocapilla*), chipe rabilla amarilla (*Setophaga coronata*), golondrina yucateca (*Tachycineta albilinea*) y saltapared de Carolina (*Thryothorus ludovicianus*).

Contiguos al camino La Costera en la porción sur del polígono del Parque, se localizan los **Polígonos 15 Costera Sur 1 y 16 Costera Sur 2**, los cuales cuentan con una superficie de 0.132792 y 0.427663 hectáreas, respectivamente. El tipo de vegetación predominante es selva baja subcaducifolia. En estos sitios se ha registrado la especie Amenazada de murciélago orejón centroamericano (*Micronycteris schmidtorum*); asimismo se puede observar a la paloma arroyera (*Leptotila verreauxi*), la piranga roja (*Piranga rubra*) y la golondrina alas aserradas (*Stelgidopteryx serripennis*).

Finalmente, cercano al acceso sur del polígono del Parque Nacional Tulum se localiza el **Polígono 17 Sur-2**, el cual cuenta con una superficie de 0.701872 hectáreas. Como en los polígonos anteriores, el tipo de vegetación presente es la selva baja subcaducifolia con presencia de especies representativas como la palma chit (*Thrinax radiata*), el chicozapote (*Manilkara zapota*), el chaká (*Bursera simaruba*), entre otras especies.

Considerando que esta subzona se ve afectada por la actividad antropogénica y con la finalidad de proteger y conservar los elementos naturales, así como los servicios ambientales y la recuperación de los ecosistemas que constituye el Parque Nacional Tulum, no se permitirán las actividades que ocasionen el cambio de uso de suelo en virtud de que éste provoca erosión, fragmentación de la conectividad ecológica, disminuyendo el flujo genético necesario para mantener a las poblaciones de especies presentes en el Parque Nacional Tulum. En este contexto, también queda prohibido el aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica; del mismo modo queda prohibida la agricultura, ganadería, apertura de caminos, construcción y mantenimiento de infraestructura y cualquier otra actividad que afecte la integridad de los ecosistemas presentes, así como el flujo hidrológico del manglar o sus interacciones con la duna costera o área marítima adyacente.

En este sentido, se prohíbe el turismo, campismo, el uso de vehículos motorizados, tampoco se permitirán las filmaciones, actividades de fotografía o captura de sonido con cualquier fin para evitar la afluencia de visitantes dentro de la subzona, ya que estas



actividades provocan la compactación del suelo, remoción de la vegetación nativa y eventual erosión del suelo, además de ahuyentar a las especies nativas.

Asimismo, a fin de evitar la contaminación y deterioro al entorno ambiental, no se permitirán las actividades comerciales ni se podrán establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial, ni tirar o abandonar desperdicios, verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material en el suelo, subsuelo o depósito de agua. También con la finalidad de mantener uno de los sitios de anidación más concurridos por las especies de tortugas marinas, en la presente subzona no está permitido el establecimiento de sitios de disposición final de sargazo, que puedan afectar las condiciones requeridas para la anidación de las tortugas, alteren el sexo o nacimiento de las crías por efecto del incremento de la temperatura y humedad generado por las masas de este residuo, así como obstaculizar el paso de las tortugas para la anidación o el acceso de las crías al mar.

De igual manera, para no perturbar la red hidrológica, las condiciones naturales en las que se encuentran los cuerpos de agua, ni provocar la interrupción del flujo hídrico que alimenta a los humedales y ocasionen la fragmentación de estos, es necesario evitar cualquier tipo de alteración tanto a los cenotes como a los ríos subterráneos a fin de mantener la disposición en cantidad y calidad del vital líquido para mantener los servicios ambientales y las necesidades de las especies silvestres, al igual que evitar impactos negativos en los procesos naturales dentro del ecosistema y las poblaciones de flora y fauna, por lo que se prohíbe la extracción de agua, modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes.

Por otra parte, siendo que a lo largo del Parque Nacional Tulum se distribuyen especies de fauna representativas y alberga gran diversidad de flora, relevantes para la dinámica natural del ecosistema, además que algunas especies se encuentran en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y con la finalidad de proteger y conservar la vida silvestre, preservar los ecosistemas que representan el hábitat de numerosas especies de flora y fauna, fortalecer la conectividad de las especies y de los ecosistemas, mantener en condiciones óptimas las poblaciones y equilibrio de la cadena trófica, en esta subzona queda prohibido afectar de cualquier forma a las especies, incluyendo cualquier aprovechamiento extractivo, salvo para colecta científica. En este sentido, no se podrán alterar los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la fauna.

Aunado a lo anterior, para preservar las especies nativas, particularmente a las especies de tortugas marinas que cumplen con el ciclo de desove en las playas del Parque Nacional Tulum, se prohíbe la introducción de flora y fauna exótica, incluyendo las invasoras, debido a que esta subzona es hábitat de especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo y la fauna exótica les representa una amenaza, ya que en ocasiones no tienen depredadores naturales en el ANP, sus estrategias reproductivas y de adaptación pueden representar una ventaja contra las especies nativas, compitiendo con estas por recursos vitales como espacio y alimento, representando en ocasiones el desplazamiento de su hábitat original; de igual manera no se podrá introducir mascotas a fin de prevenir que éstas se liberen y se tornen ferales o sean transmisores de enfermedades.

A su vez, no se permite alterar el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres mediante uso de fuentes de sonido ni de lámparas o cualquier otra fuente de luz, salvo para investigación científica y monitoreo del ambiente, pues ello altera el comportamiento de las especies provocando su desplazamiento.



Por las características anteriormente descritas y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso h) de la LGEEPA, que dispone que las subzonas de Recuperación son “aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deberán continuar las actividades que llevaron a dicha alteración. En estas subzonas sólo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales”, es como se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Recuperación:

SUBZONA DE RECUPERACIÓN	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades de restauración de ecosistemas e inducción de la regeneración natural 2. Colecta científica de recursos forestales 3. Colecta científica de vida silvestre 4. Investigación científica y monitoreo del ambiente 5. Señalización para la operación del Parque Nacional Tulum y del INAH 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres 2. Actividades comerciales 3. Agricultura 4. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre 5. Apertura y ampliación de brechas, senderos y caminos 6. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo para colecta científica 7. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica 8. Campismo 9. Construcción, instalación y mantenimiento de infraestructura 10. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial 11. Establecer sitios de disposición final de sargazo 12. Extracción de agua 13. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con cualquier fin 14. Ganadería 15. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas y exóticas invasoras 16. Introducir mascotas 17. La exploración y explotación de minerales 18. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corrientes, riberas y vasos existentes 19. Operación de servicios para sitios de pernocta y alimentación 20. Remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar cualquier otra actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; o bien de las interacciones entre el manglar, la duna costera, la zona marítima



SUBZONA DE RECUPERACIÓN	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	<p>adyacente, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo aquellas obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar o conservar los ecosistemas</p> <ol style="list-style-type: none"> 21. Tirar o abandonar desperdicios 22. Turismo 23. Usar lámparas o cualquier otra fuente de luz directa para la observación de especies de fauna que altere el comportamiento de las poblaciones, salvo para investigación científica y monitoreo del ambiente 24. Uso de vehículos motorizados 25. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material en el suelo, subsuelo o depósito de agua

Zona de Influencia

De conformidad con lo establecido en el artículo 3, fracción XIV, del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la zona de influencia se define como aquellas superficies aledañas a la poligonal de un área natural protegida que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con ésta.

En este sentido, la zona de influencia del Parque Nacional Tulum cuenta con una extensión de 2,943.05118 hectáreas y comprende superficies aledañas a la poligonal del mismo (Figura 24). Para su definición se consideraron criterios ecológicos enfocados en mantener la conectividad ecológica entre los macizos forestales de la vegetación presente, establecer y mantener los corredores biológicos que permitan el desplazamiento y conservación de las especies prioritarias, endémicas y en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, y la preservación de los ríos subterráneos que son de importancia para los ecosistemas, las poblaciones humanas y sus actividades económicas y también, son relevantes en términos bioculturales.

La zona considera la presencia de macizos forestales de manglares, selva baja subperennifolia y selva baja subcaducifolia, los cuales permitirán mantener la conectividad ecológica, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad nativa, endémica como el zacatón pulguero (*Sporobolus buckleyi*) y bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y el verdillo gris (*Pachysylvia decurtata*).

Asimismo, integra una porción del Sistema *Sac Actun*, el cual se conforma de ríos subterráneos y cenotes que son de importancia para la descarga de agua dulce al mar Caribe, y también, porque son la única fuente de agua en la región hidrológica denominada Cenotes Tulum-Coba (RHP-107). Este sistema alberga una alta presencia de especies en riesgo tales como el topote aleta grande (*Poecilia velifera*), el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), el hocofaisán (*Crax rubra*), el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*), el agutí (*Cuniculus paca*), el yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el jaguar



(*Panthera onca*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*). Además, de que es la fuente principal del recurso hídrico para el sector turístico presente en la región.

Al oeste se consideraron aquellas superficies que albergan ecosistemas de manglar, selvas bajas caducifolias y subperennifolias, aquí se encuentran especies representativas de las selvas como el chechem negro (*Metopium brownei*), chicozapote (*Manilkara zapota*), chaká (*Bursera simaruba*), guarumbo (*Cecropia peltata*), ja'abin (*Piscidia piscipula*), y las especies de palmas *Coccothrinax readii*, *Thrinax radiata* y *Pseudophoenix sargentii*, el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle prieto (*Avicennia germinans*), las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estos ecosistemas a su vez son el hábitat de especies de fauna silvestre, como lo son el tigrillo (*Leopardus pardalis*), el ocelote (*Leopardus wiedii*) y el yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*), entre otras.

Al centro de la zona se consideró mantener la continuidad de los ecosistemas conservados de selva alta o mediana subperennifolia del área contigua, así como la conservación de los ríos subterráneos que forman parte del sistema *Sac Actun*; además de la conectividad con otras ANP (APFF Jaguar y RB Sian Ka'an) de la región. Con ello, se busca contribuir a la conservación de este corredor biológico para mantener la diversidad biológica, los procesos ecológicos y evolutivos. Especialmente, se busca contribuir a la conservación y movilidad de especies sombrilla como lo son el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus wiedii*) y el puma (*Puma concolor*), así como de especies nativas, endémicas, prioritarias y dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la Norma mencionada anteriormente. También, en esta porción de la zona se consideraron los sitios aledaños al Parque Nacional Tulum considerados como Prioritarios para la Restauración, de prioridad extrema. Estos sitios representan áreas de alto valor biológico en las que se requieren implementar acciones para preservar la biodiversidad y las funciones ecológicas.

Así mismo, abarca hacia el suroeste, al poblado de Tulum, por la relación socioeconómica que mantiene con el Parque Nacional Tulum, ya que principalmente de esta localidad ingresan prestadores de servicios, pescadores y otro tipo de usuarios a realizar actividades dentro del ANP.

De igual manera, se incluye al área correspondiente a la zona arqueológica amurallada, que junto con las playas del Parque Nacional Tulum y adyacentes, son los principales valores turísticos que atraen a miles de visitantes diariamente a la zona.

La localidad de Tulum presenta el mayor incremento poblacional a nivel nacional actualmente; el principal motivo es la población atraída por la oferta de empleo y desarrollo económico propiciado por el turismo que es la actividad económica básica; el 90% de la población de Tulum depende de esta industria. En relación con esto, Tulum, ofrece al turismo nacional e internacional como actividad principal, hostelería, vida nocturna y recorridos turísticos, casi en su totalidad relacionados con el Parque Nacional Tulum.

PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN DEL PARQUE NACIONAL TULUM

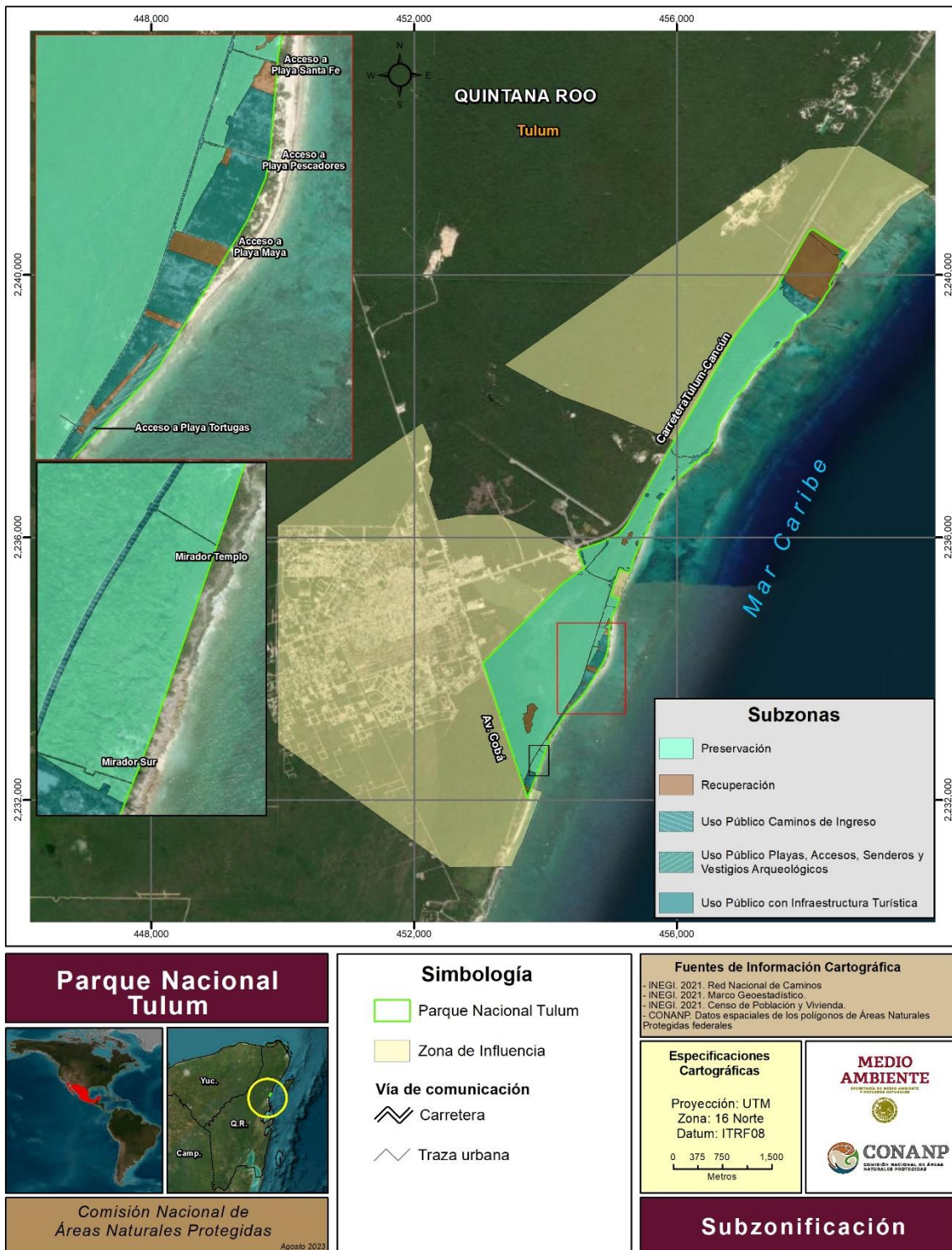


Figura 24. Subzonificación y zona de influencia del Parque Nacional Tulum.



8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

Introducción

Las disposiciones contenidas en el presente Programa de Manejo determinan las actividades, acciones y lineamientos necesarios para el manejo y la administración del Parque Nacional Tulum, así como sus Reglas Administrativas a las que se sujetarán las obras y actividades que se desarrollen en el ANP, las cuales, tienen su fundamento en las siguientes disposiciones jurídicas:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El artículo 4o, párrafo quinto, establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el deber del Estado de garantizar dicho derecho fundamental, asimismo, que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El artículo 27, en cuyo párrafo tercero se establece el derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de su conservación. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Es precisamente este artículo 27 el que, desde 1917, constituye el sustento para la conservación de los recursos naturales como un interés superior de la Nación que debe prevalecer sobre cualquier interés particular en contrario, pues establece el derecho de la Nación de regular, con fines de conservación, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación.

La reforma constitucional del 10 de agosto de 1987 al artículo 27 Constitucional estableció, como consecuencia del derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de su conservación que, en lo sucesivo, se dictarían las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Las Áreas Naturales Protegidas constituyen una modalidad de regulación del Estado establecida por el Congreso de la Unión a través de la LGEEPA para regular la conservación de los recursos naturales, preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En el caso de las Áreas Naturales Protegidas, la Federación detenta una competencia exclusiva para su establecimiento, regulación, administración y vigilancia. Lo anterior ha sido confirmado por la Suprema Corte de Justicia de la Nación al resolver la Controversia Constitucional 72/2008 mediante sentencia publicada el 18 de julio de 2011 en el Diario Oficial de la Federación.

Junto con el derecho y correlativo deber de las autoridades de los tres órdenes de gobierno de conservar los recursos naturales y establecer las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, al resolver la Controversia Constitucional 95/2004, el 10 de octubre de 2007, el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación



se pronunció también en el sentido de que, más allá del derecho subjetivo reconocido por la propia Constitución, el artículo 4o., impone la exigencia de preservar la sustentabilidad del entorno ambiental. En el mismo sentido se han pronunciado tribunales del Poder Judicial de la Federación al establecer que el derecho a un medio ambiente adecuado es un derecho fundamental y una garantía individual que se desarrolla en dos aspectos: a) un poder de exigencia y respeto “*erga omnes*” a preservar la sustentabilidad del entorno ambiental, que implica su no afectación, ni lesión; y b) la obligación correlativa de las autoridades de vigilancia, conservación y garantía de que sean atendidas las regulaciones que protegen dicho derecho fundamental¹.

Bajo esta misma tesitura, las Reglas Administrativas incluidas en este Programa de Manejo constituyen el mecanismo a través del cual se da cumplimiento al deber de tutela de los derechos humanos reconocidos en los instrumentos internacionales y que, en términos del párrafo tercero del artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, deben observar todas las autoridades nacionales, es así que la regulación de las Áreas Naturales Protegidas como la que se establece en el presente Programa de Manejo, se relaciona también con el cumplimiento de diversos tratados internacionales suscritos por el Estado mexicano.

En este tenor, el Programa de Manejo y las presentes Reglas Administrativas se basan, desarrollan y complementan con el marco jurídico establecido por diversos tratados internacionales debidamente suscritos, ratificados y publicados por el Estado mexicano, de conformidad con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como son los siguientes instrumentos, aplicables a la protección del Parque Nacional Tulum:

Tratados Internacionales

Convenio sobre la Diversidad Biológica: Sus objetivos incluyen la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes. (Artículo 1.). El Convenio define las áreas protegidas como aquellas definidas geográficamente que hayan sido designadas o reguladas y administradas a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. También establece diversas medidas para la conservación *in situ* de la diversidad biológica, entendida como “la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas” (Artículo 2.).

En relación con la vinculación del Programa de Manejo y las presentes Reglas Administrativas, con las medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica previstas por el artículo 6. del Convenio, las partes contratantes, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares han asumido el compromiso de elaborar planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

Asimismo, el Programa de Manejo y sus presentes Reglas Administrativas, responden a los compromisos asumidos bajo el Artículo 8. del Convenio, referente a las medidas de conservación *in situ*, conforme a los cuales, cada Parte, en la medida de lo posible y según proceda:

¹ Para mayor referencia puede consultarse la tesis jurisprudencial I.4o.A.569. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta XXV, Marzo de 2007. Página: 1665



- Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible;
- Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales;
- Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas;
- Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación, y
- Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas.

El Parque Nacional Tulum y su Programa de Manejo son instrumentos legales que contribuyen plena y fehacientemente al cumplimiento de este compromiso internacional del Estado mexicano.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El objetivo último de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (Artículo 2).

Las Áreas Naturales Protegidas contribuyen a alcanzar el objetivo de la Convención, protegiendo los ecosistemas para permitir su adaptación natural al cambio climático, así como los sumideros nacionales de carbono, entendidos como cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera (Artículo 1. Numeral 8).

Las Partes de la Convención han asumido compromisos para promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos (Artículo 4. Numeral 1. Inciso d).

El Parque Nacional Tulum integra una gran diversidad de flora terrestre, que ofrece servicios ecosistémicos como la producción de oxígeno y captación de grandes cantidades de bióxido de carbono, disminuyendo las concentraciones de la atmósfera y por lo tanto la disminución de los Gases Efecto Invernadero, de ahí la importancia de contar con un Programa de Manejo que coadyuve en la conservación del ANP



Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. Tiene como objetivo promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de los hábitats de los cuales dependen, basándose en los datos científicos más precisos posibles y considerando las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes. El Programa de Manejo coadyuva en el debido cumplimiento de diversos aspectos importantes del Texto de la Convención, como lo son:

Artículo IV, Medidas:

1. Cada Parte tomará las medidas apropiadas y necesarias, de conformidad con el derecho internacional y sobre la base de los datos científicos más fidedignos disponibles, para la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de sus hábitats:

a. En su territorio terrestre y en las áreas marítimas respecto a las cuales ejerce soberanía, derechos de soberanía o jurisdicción, comprendidos en el área de la Convención;

b. Sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo III de la Convención, en áreas de alta mar, con respecto a las embarcaciones autorizadas a enarbolar su pabellón.

2. Tales medidas comprenderán:

a. La prohibición de la captura, retención o muerte intencionales de las tortugas marinas, así como del comercio doméstico de las mismas, de sus huevos, partes o productos;

b. El cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en lo relativo a tortugas marinas, sus huevos, partes o productos.

c. En la medida de lo posible, la restricción de las actividades humanas que puedan afectar gravemente a las tortugas marinas, sobre todo durante los períodos de reproducción, incubación y migración;

d. La protección, conservación y, según proceda, la restauración del hábitat y de los lugares de desove de las tortugas marinas, así como el establecimiento de las limitaciones que sean necesarias en cuanto a la utilización de esas zonas mediante, entre otras cosas, la designación de áreas protegidas.

Anexo II del Texto de la Convención

“Cada Parte considerará y, de ser necesario, podrá adoptar, de acuerdo con sus leyes, reglamentos, políticas, planes y programas, medidas para proteger y conservar dentro de sus territorios y en las áreas marítimas en las que ejerce soberanía, derechos de soberanía o jurisdicción, los hábitats de las tortugas marinas, tales como:

1. Requerir estudios de impacto ambiental de las actividades relativas a desarrollos costeros y marinos que pueden afectar los hábitats de las tortugas marinas, incluyendo: dragado de canales y estuarios; construcción de muros de contención, muelles y marinas; extracción de materiales; instalaciones acuícolas; establecimiento de instalaciones industriales; utilización de arrecifes; depósitos de materiales de dragados y de desechos, así como otras actividades relacionadas.

2. Ordenar y, de ser necesario, regular el uso de las playas y de las dunas costeras respecto a la localización y características de edificaciones, al uso de iluminación artificial y al tránsito de vehículos en áreas de anidación.



3. *Establecer áreas protegidas y otras medidas para regular el uso de áreas de anidación o distribución frecuente de tortugas marinas, incluidas las vedas permanentes o temporales, adecuación de las artes de pesca y, en la medida de lo posible, restricciones al tránsito de embarcaciones.”*

Al identificarse diferentes especies de tortugas marinas en el ANP, el presente instrumento contiene diversas medidas para protegerlas.

Legislación nacional

El presente Programa de Manejo se sustenta, principalmente en los artículos 44, 47 BIS, 47 BIS 1, 50, 65 y 66, de la LGEEPA y 72, 73, 74 y 75 de su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

El artículo 44 de la LGEEPA establece que las áreas naturales protegidas son aquellas zonas del territorio nacional en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservados y restaurados.

El artículo 50 del citado ordenamiento dispone que los parques nacionales se constituirán, tratándose de representaciones biogeográficas, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien por otras razones análogas de interés general.

Esta categoría de protección determina que sólo podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de sus recursos naturales, el incremento de su flora y fauna y en general, con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológicos.

Es de señalar que de conformidad con el artículo 65 de la LGEEPA, la SEMARNAT formulará el Programa de Manejo del Área Natural Protegida, el cual, en términos del artículo 66 fracción VII del citado ordenamiento legal, deberá contener, entre otros aspectos, las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en el Área Natural Protegida.

A este respecto, el 23 de abril de 1981, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 Has., ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo”, actualmente ubicada en el municipio de Tulum.

Atendiendo a este mandato legal, a través de las presentes reglas administrativas se determinan los términos y condiciones a los que se sujetarán las obras y actividades que se pretendan llevar a cabo en el Parque Nacional Tulum, las que serán de cumplimiento obligatorio, de conformidad con lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 44 de la propia LGEEPA, que señala que, los poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de las áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con dicha Ley establezcan los decretos de creación de estas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el Programa de Manejo.

Para lo anterior resulta aplicable en primer término el artículo 47 BIS de la LGEEPA, en tanto que ordena que la división y subdivisión que se realice dentro de un Área Natural Protegida debe permitir la identificación y delimitación de las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos.



Con fundamento en los preceptos constitucionales, así como en las normas internacionales y nacionales ya antes invocados, se establecen las Reglas Administrativas del Programa de Manejo del Parque Nacional Tulum.

Las presentes Reglas Administrativas son las disposiciones que se deberán de acatar en el mantenimiento de infraestructura de apoyo a la investigación científica y al turismo de bajo impacto ambiental que tienen como finalidad cumplir con la función protectora de la belleza escénica y paisajística del Parque Nacional Tulum, para lo cual es indispensable emplear ecotecnias, es decir, instrumentos que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales, con diseños que respeten su estructura y funcionamiento, salvaguardando la vegetación circundante y el hábitat de las especies de flora y fauna que ahí se encuentran.

Por otro lado, si bien se podrán emplear aparatos de vuelo autónomo conocidos como “drones”, acordes con el principio precautorio contenido en el Artículo 5o, fracción II de la Ley General de Vida Silvestre, es necesaria la regulación y la delimitación de los vuelos con drones para evitar la interferencia de estos aparatos con la vida silvestre que habita de manera permanente o intermitente en el Área Natural Protegida, por lo que para fines científicos y de educación ambiental, se podrán utilizar siempre y cuando se suspenda inmediatamente la actividad en caso de avistamiento de fauna. Además, la actividad no debe causar ningún tipo de afectación a la fauna, tomando en consideración que los acercamientos en trayectoria vertical y a alta velocidad les afectan, ocasionando estrés, ya que confunden a los drones con depredadores. Es importante mencionar que estos no se deberán de perder de vista con el objetivo de evitar colisiones con la fauna.

El Parque Nacional Tulum es objeto de una frecuente visitación tanto por visitantes nacionales como extranjeros, que con lleva un problema para el Área Natural Protegida: la basura generada por los visitantes. Algunos de sus impactos negativos son: a) Aire. Los residuos sólidos al descomponerse o quemarse emiten gases tóxicos a la atmósfera, deteriorando la calidad del aire y ocasionando enfermedades respiratorias; b) Agua. Se generan dos tipos de efectos sobre el agua: I. En el agua subterránea: los residuos sólidos (en especial los de tipo orgánico) comienzan a descomponerse en el suelo, se filtran y contaminan los mantos freáticos, así, los residuos disueltos tienen una mayor dispersión II. En los recursos hídricos: los residuos sólidos pueden contaminar cuerpos de agua como ríos, arroyos, lagos, o lagunas; esto ocurre de manera directa si dichos cuerpos se encuentran cerca de basureros, o indirectamente si la contaminación depositada en el suelo se incorpora al ciclo hidrológico. También se afecta la estética del paisaje al tener impacto visual negativo por la presencia de basureros o tiraderos a cielo abierto. Otra problemática presente es el riesgo de incendios forestales derivado de las fogatas o descuidos humanos. Por lo anterior, es necesario que los visitantes y usuarios se lleven con ellos los residuos que generen.

Por otro lado, debido a que el Parque Nacional Tulum es un sitio predilecto de gran visitación dadas sus características paisajísticas, así como por ser el paso obligado para acceder a la Zona Arqueológica de Tulum-Tancah, resulta necesario el establecimiento de una regla que permita regular el acceso de los visitantes al Área Natural Protegida. El horario establecido deberá de considerar el aprovechamiento de la luz natural del día, con la finalidad de facilitar la vigilancia de las actividades turísticas de bajo impacto ambiental, la operatividad de la Dirección, la atención oportuna ante cualquier eventualidad y mantener la seguridad tanto de los visitantes, como del equipo técnico de la Dirección.

El establecimiento del horario, además, tiene como objetivo evitar que se realicen actividades no permitidas como lo son el encendido de fogatas, pirotecnia y de otros elementos que puedan provocar incendios. Asimismo, permite evitar la instalación de



campamentos, la realización de eventos como fiestas, raves y conciertos, a fin de prevenir el uso de luces y la emisión de sonidos que puedan provocar la perturbación de la biodiversidad, así como la generación de residuos que provoquen la contaminación del suelo y los ríos subterráneos, además de la compactación y erosión del suelo.

Es necesario establecer una regla para que las actividades de restauración en el Parque Nacional Tulum se lleven a cabo con especies nativas de la región, toda vez que la introducción de especies exóticas genera desequilibrios en el ecosistema y posibles pérdidas de especies, incluyendo aquellas consideradas en riesgo, por efecto de competencia de las especies introducidas, sustitución de nichos ecológicos, posibilidad de aumento de incidencia de incendios, para el caso de pastos y en ausencia de depredadores naturales, crecimiento de poblaciones exóticas, con la consecuente pérdida de especies nativas. Adicionalmente, es necesario establecer disposiciones para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras.

Bajo este escenario, con la finalidad de mantener la salud humana, animal y de los ecosistemas, las cuales están estrechamente relacionadas, y de evitar enfermedades infecciosas transmisibles entre humanos y otros vertebrados (zoonosis), resulta necesario el establecimiento de una regla que prohíba que los usuarios del Parque Nacional Tulum ingresen con mascotas que puedan perturbar a la biodiversidad presente, contaminen el suelo y los ríos subterráneos, así como aquellos que puedan tornarse ferales y provocar la alteración y desplazamiento de las especies nativas y endémicas del Parque Nacional Tulum. También, se deberá asegurar que al momento de dejar el ANP no se extraiga fauna nativa o endémica, con la finalidad de evitar problemas en el entorno y equilibrio del sitio, o de la salud pública a nivel local, regional o nacional.

Por otro lado, con la finalidad de mantener en buen estado de conservación el área y delimitar el polígono del Parque Nacional Tulum, el gobierno federal ha realizado la construcción de bardas perimetrales. Estas fueron construidas con materiales locales y se establecieron bardas de dos tamaños específicos: las bardas chicas con un 1.0 m de altura y que representan el 85 % del total construidas, y las bardas medianas con una altura de 1.80 m y una representación de 15 % del total de bardas.

Para evitar la pérdida de la conectividad ecológica por la presencia de estas bardas, las alturas de estas consideran las características de las distintas especies presentes en el Parque Nacional Tulum para que puedan cruzar por encima de ellas. Por ejemplo, las bardas medianas de 1.80 m de alto fueron establecidas para felinos de grandes especies, mientras que las bardas chicas de 1.0 m de alto pueden ser cruzadas por especies medianas y pequeñas. Adicionalmente, estas bardas perimetrales cuentan con oquedades denominadas pasos de fauna, que permiten la entrada y salida de especies que tienen poca capacidad de trepar. En el caso específico de las bardas chicas, éstas van acompañadas de un cerco vivo que hace la función de una rampa que facilita el movimiento de las especies. Al respecto y dada la importancia de estas bardas y pasos de fauna para mantener la conectividad ecológica, es necesario el establecimiento de reglas enfocadas en la conservación y mantenimiento de esta infraestructura.

Considerando que existe infraestructura turística dentro del Parque Nacional Tulum, y que corresponde a la Federación ejercer las atribuciones exclusivas que se le confieren a efecto de resolver el destino de las construcciones turísticas ubicadas en el Parque Nacional Tulum de acuerdo con la sentencia dictada por el Tribunal Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación en la Controversia Constitucional 72/2008, es necesario que todo particular con posesión de desarrollos hoteleros, restaurantero o de relajación (centros de SPA) colaboren de manera cercana con la SEMARNAT y atiendan las solicitudes emitidas por parte de la Dirección, sujetándose a lo dispuesto en el presente



Programa de Manejo con la finalidad de evitar el crecimiento desordenado de la misma y a partir de ello, prevenir riesgos sobre la conservación de los recursos naturales y el equilibrio ecológico del área natural protegida, que pudieran surgir por el cambio de uso de suelo y la pérdida de la conectividad ecológica, la perturbación de la biodiversidad y sus procesos biológicos y evolutivos, la contaminación del suelo y de los cenotes y ríos subterráneos, entre otros impactos.

El presente Programa de Manejo tiene como finalidad preservar y conservar la conformación escénica y paisajística, así como el equilibrio ecológico del Parque Nacional Tulum, minimizar al máximo los eventuales impactos antropogénicos, por lo anterior, y en apego a la Sentencia a la Controversia Constitucional 72/2008 emitida por el Tribunal Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, que indica que “deberá ser la Federación la que, en ejercicio pleno de su jurisdicción sobre estos bienes y atendiendo, en todo momento, a su preservación, resuelva la situación de las construcciones existentes en el área, para lo cual podrá coordinarse con el estado de Quintana Roo y los Municipios demandados, estableciendo la forma y términos en que éstos intervendrán”, se reconoce la presencia de infraestructura que presta diferentes servicios turísticos en el Parque Nacional Tulum, por lo que el mantenimiento de esta deberá realizarse sin generar impactos negativos a los ecosistemas, no se podrá ampliar, ni darles un uso diferente al ya establecido en el presente instrumento.

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Parque Nacional Tulum, ubicado en la costa oriental del Municipio de Tulum, en el estado de Quintana Roo.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas Administrativas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 Has., ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo”, el presente Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 3. Para efectos de lo previsto en las presentes reglas, además de las definiciones contenidas en la LGEEPA, y en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entenderá por:

- I. Biodegradable.** Producto o sustancia que puede descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos, como el sol, el agua, las bacterias, las plantas o los animales;
- II. CONANP.** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- III. Contaminación lumínica.** Brillo o resplandor de la luz en el cielo nocturno, producido por la reflexión y la difusión de la luz artificial en los gases y en las



- partículas del aire por el uso de luminarias inadecuadas y/o excesos de iluminación;
- IV. **Dirección.** Unidad Administrativa de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, encargada de la administración y manejo del Parque Nacional Tulum;
 - V. **Ecotecnia.** Las técnicas para la producción de infraestructura, alimentos y energía, que garantizan una operación limpia, económica y ecológica que puede conseguirse mediante acciones participativas, comunitarias y a través de la armonización de objetivos económicos, sociales y ecológicos;
 - VI. **INAH.** Instituto Nacional de Antropología e Historia;
 - VII. **Infraestructura piloteada.** Construcción o instalación de madera o material degradable, superficial, no cimentada, que minimiza el impacto ambiental de los ecosistemas, y que permite el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna;
 - VIII. **LAN.** Ley de Aguas Nacionales;
 - IX. **LBOGM.** Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados;
 - X. **LGBN.** Ley General de Bienes Nacionales;
 - XI. **LGDFS.** Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable;
 - XII. **LGEEPA.** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
 - XIII. **LGVS.** Ley General de Vida Silvestre;
 - XIV. **OGM.** Organismo genéticamente modificado. Cualquier organismo vivo, con excepción de los seres humanos, que ha adquirido una combinación genética novedosa, generada a través del uso específico de técnicas de la biotecnología moderna que se define en la LBOGM, siempre que se utilicen técnicas que se establezcan en dicha Ley o en las Normas Oficiales Mexicanas que deriven de la misma;
 - XV. **Parque Nacional Tulum.** Área Natural Protegida con una superficie de 664-32-13 ha, ubicada actualmente dentro del municipio de Tulum, en el estado de Quintana Roo, con la categoría de Parque Nacional conforme a lo establecido mediante “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 ha, ubicada en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 y 30 de abril de 1981, primera y segunda publicación respectivamente;
 - XVI. **Prestador de servicios turísticos.** Persona física o moral que, con fines de lucro, se dedica a la organización y/o atención de grupos de visitantes que tengan por objeto ingresar al Parque Nacional Tulum con fines recreativos y/o culturales, y que requiere de la autorización para actividades turístico recreativas otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
 - XVII. **PROFEPA.** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
 - XVIII. **Reglas.** Las presentes Reglas Administrativas;
 - XIX. **SEDENA.** Secretaría de la Defensa Nacional;
 - XX. **Sendero interpretativo.** Es un pequeño camino o huella que permite recorrer con facilidad un área determinada del Parque Nacional Tulum, que cumple varias funciones, como: servir de acceso y paseo para los visitantes, ser un medio para el desarrollo de actividades educativas y servir para los propósitos administrativos de la referida área natural protegida, en su caso;
 - XXI. **SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
 - XXII. **Turismo de bajo impacto ambiental.** Aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin



perturbar, con el fin de disfrutar y apreciar sus atractivos naturales, así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueva la conservación, con bajo impacto ambiental y cultural, e induce un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales, tales como:

- a. Ciclismo exclusivamente en la subzona de Uso Público Caminos de Ingreso.
- b. Caminata en senderos interpretativos.
- c. Observación de flora y fauna silvestre.
- d. Turismo de sol y playa.
- e. Pernocta en los sitios establecidos para tal fin.

XXIII. Usuario. Persona física o moral que en forma directa o indirecta utiliza o se beneficia de los recursos naturales existentes en el Parque Nacional Tulum, y

XXIV. Visitante. Persona física que ingresa al Parque Nacional Tulum para realizar actividades turísticas, recreativas, culturales o de esparcimiento.

Regla 4. Todos los usuarios y visitantes, deberán recoger y llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades, y depositarlos fuera del Parque Nacional Tulum, en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes.

Es responsabilidad de los prestadores de todo tipo de servicios y de aquellas personas que realicen actividades permitidas dentro del Área Natural Protegida emplear solamente contenedores, recipientes, envases o utensilios que sean reutilizables o biodegradables.

Regla 5. Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y usuarios que ingresen al Parque Nacional Tulum, deberán cumplir con las presentes reglas administrativas, y tendrán en su caso, las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- II. Hacer uso exclusivamente de las rutas, caminos y senderos establecidos por la Dirección;
- III. Estacionarse exclusivamente en los sitios destinados por la Dirección del Parque Nacional Tulum para tal efecto;
- IV. Respetar la señalización y las actividades permitidas y prohibidas en la subzonificación del Parque Nacional Tulum;
- V. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la CONANP, PROFEPA, INAH y SEDENA relativas a la protección y conservación de los ecosistemas del Parque Nacional Tulum;
- VI. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la SEDENA, INAH, CONANP y la PROFEPA conforme al ámbito de su competencia, realicen labores de inspección, vigilancia, supervisión, protección y control, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia;
- VII. Hacer del conocimiento del personal de la SEDENA, INAH, CONANP o de la PROFEPA las irregularidades que hubieren observado, durante su estancia en el Parque Nacional Tulum;
- VIII. Responsabilizarse de cualquier daño al ecosistema o a las instalaciones de apoyo del Parque Nacional Tulum, derivado del desarrollo de cualquiera de sus actividades, y



- IX.** Contar previamente, en su caso, con los permisos, autorizaciones y licencias necesarios para la realización de actividades en el Parque Nacional Tulum, ante las autoridades competentes.

Regla 6. La Dirección podrá solicitar a los usuarios, visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de residuos; prevención de incendios forestales y protección de los elementos naturales existentes, en el Parque Nacional Tulum; así como para utilizarla en materia de protección civil y protección del visitante:

- I. Descripción de las actividades a realizar;
- II. Tiempo de estancia;
- III. Lugares para visitar, y
- IV. Origen de los visitantes.

Regla 7. Las actividades de exploración, rescate y mantenimiento de vestigios o zonas arqueológicas ubicadas en el Parque Nacional Tulum las llevarán a cabo personal del INAH o con su coordinación, y sin alterar o causar impactos ambientales significativos o relevantes sobre los recursos naturales.

Regla 8. La Dirección, la PROFEPA y las demás autoridades competentes están facultadas para requerir a los usuarios y prestadores de servicios turísticos, la autorización, permiso o concesión que ampara el libre desarrollo de sus actividades.

Regla 9. Previo al desarrollo de eventos culturales o de educación ambiental que estén permitidos de acuerdo con las Subzonas del Parque Nacional Tulum, los interesados deberán coordinarse con personal de la Dirección, a fin de que reciban la orientación necesaria para salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los usuarios.

Regla 10. El uso de aparatos de vuelo autónomo conocidos como drones solamente estará permitido en el Parque Nacional Tulum para acciones de carácter científico y de monitoreo, y siempre que se ajusten a la Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano, publicada el 14 de noviembre de 2019 en el Diario Oficial de la Federación, o la que la sustituya.

Asimismo, para el uso de drones se atenderá lo siguiente:

- I. En sitios de reproducción, anidación, descanso, refugio y alimentación de fauna:
 - a. Dependiendo del grupo taxonómico a monitorear, se deberán de respetar las alturas, trayectorias y velocidades recomendadas con base en estudios científicos. Si no se cuenta con esta información, se deberá priorizar el uso de otras metodologías y herramientas no invasivas como el fototrampeo, el uso de cámaras de video, entre otras;
 - b. Suspende inmediatamente la actividad en caso de alteraciones en los comportamientos de la fauna silvestre;
 - c. No se deben perder de vista los aparatos;
 - d. No se deben realizar vuelos mar adentro, y
 - e. Contar con la autorización del INAH y la aprobación de la Dirección.



El uso de drones para el manejo y administración del Parque Nacional Tulum está permitido para la Dirección y demás autoridades competentes de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 11. Cualquier labor relacionada con el manejo y remoción del sargazo que se realice dentro del Parque Nacional Tulum deberá ser congruente con las disposiciones técnicas y jurídicas establecidas en el presente instrumento, asimismo las actividades deberán ser acordadas con la Dirección y la Dirección de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano.

Regla 12. Con la finalidad de mantener la dinámica del litoral, preservar la biodiversidad de las playas y su vegetación, así como de mantener los servicios ambientales que proveen las playas y dunas costeras, el manejo y la remoción del sargazo en las playas se podrá realizar conforme a los Lineamientos Técnicos y de Gestión para la Atención de la contingencia ocasionada por el sargazo en el Caribe Mexicano el Golfo de México, elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático 2021 y/o la que la sustituya, priorizando las siguientes disposiciones:

- a. El sargazo debe ser retirado de las playas manualmente. Cuando lo anterior no sea posible por la gran cantidad de sargazo arribado, se podrá utilizar maquinaria que no afecte la dinámica litoral y la biodiversidad de las playas;
- b. En caso de que se requiera el uso de maquinaria, se deberá informar a la Dirección y se deberán respetar los caminos y accesos existentes a fin de evitar la perturbación de la vegetación nativa y de la biodiversidad presente;
- c. La maquinaria empleada para la realización de las tareas de remoción de sargazo en playa no debe modificar las características naturales del sitio, ni la geomorfología de playas y dunas costeras, incluida la zona federal marítimo terrestre, tampoco deberá provocar compactación de la playa, así como la remoción excesiva de arena y de vegetación costera;
- d. Se deberá favorecer el uso de máquinas de baja capacidad de carga, neumáticos grandes y suaves de baja presión. Evitar el uso de vehículos pesados con orugas metálicas para reducir la compactación de la arena, minimizar los desplazamientos de la maquinaria en la playa, maniobrar equipo solo en vías previamente definidas y preferentemente usar el mismo camino para entrar y salir. Por seguridad, se recomienda evitar la limpieza mecánica de la playa en presencia de personas que trabajan y/o visitan la playa;
- e. Quien lleve a cabo las labores de remoción verificará la efectividad de la maquinaria que se pretenda utilizar, así como que no provoque alguno de los daños anteriormente descritos;
- f. Cuando sea permitida maquinaria para labores de remoción de sargazo de la playa, se podrán utilizar barredoras de banda con sistema de vibración que permita minimizar la pérdida de arena y sedimentos; asimismo se deberán utilizar barredoras de menor peso posible, con el fin de minimizar la compactación de la playa;
- g. La operación de maquinaria se realizará en la parte de la playa más cercana a la zona donde rompe la ola; considerando una franja de 3 m de ancho a partir de la marea más alta, sin afectar a la biodiversidad presente;
- h. Cuando la maquinaria no se encuentre en uso, debe ser estacionada fuera de la zona federal marítimo terrestre y donde la Dirección lo indique.
- i. Para el transporte del sargazo a los puntos de acopio se utilizarán vehículos de capacidad conocida a fin de poder contabilizar la cantidad de sargazo recolectado,



los cuales deberán de transitar sobre los caminos ya existentes y reconocidos por parte de la Dirección;

- j. Los vehículos de carga que trasladarán el sargazo de los puntos de acopio a las estaciones de tratamiento o a los sitios de disposición final, no podrán acceder a la playa, y
- k. Una vez removido el sargazo de la playa y dispuesto en los puntos de acopio, previo a su traslado a las estaciones de tratamiento o a los sitios de disposición final, se recuperará la arena adherida al sargazo en el momento de su remoción y será utilizada para la restauración de las dunas costeras.

Asimismo, la CONANP, a través de la Dirección en coordinación con la Dirección de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, y con base en el comportamiento del sargazo en el territorio, podrá implementar otras medidas en casos de emergencia. Estas medidas las comunicará oportunamente por los medios oficiales locales a los responsables de la remoción de sargazo.

Regla 13. Las personas responsables de cualquier vehículo que ingrese y salga del ANP deberán cerciorarse de que en los mismos no se trasladen o introduzcan especies exóticas, incluyendo invasoras, o que se tornen perjudiciales para el Parque Nacional Tulum, así como asegurarse que, al momento de abandonar el Área Natural Protegida no se traslade fauna nativa o endémica.

Regla 14. Con la finalidad de evitar la introducción de especies exóticas que puedan afectar la integridad ecológica de los ecosistemas y el desplazamiento de las especies nativas y endémicas, toda intervención para la restauración, repoblación de los ecosistemas en áreas degradadas, deberá realizarse siempre con especies nativas del Parque Nacional Tulum, en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Regla 15. El ingreso de usuarios y visitantes al Parque Nacional Tulum solo podrá realizarse por los accesos Sur y Centro del Área Natural Protegida y a través del puente de conexión entre el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar y el Parque Nacional Tulum.

Regla 16. El horario oficial en el que el Parque Nacional Tulum permanecerá abierto será el siguiente:

- I. Los usuarios y visitantes (que no pernoctan) podrán acceder durante todos los días de la semana (lunes a domingo) de las 08:00 a las 17:00 horas. Se permitirá la permanencia de los visitantes en las playas de las subzonas de uso público, hasta las 19:00 horas;
- II. Debido a la presencia de sitios de pernocta y de alimentación dentro del Área Natural Protegida, los visitantes podrán ingresar aún después de las 17:00 horas siempre y cuando cuenten con reservación y presenten un comprobante (pulsera, tarjeta, llave de habitación, reservación digital, entre otras) que la avale;
- III. En el caso de los sitios de alimentación, el servicio de alimentos deberá terminar a más tardar a las 22:00 horas;
- IV. Los pescadores autorizados podrán ingresar desde las 05:00 horas, y
- V. El acceso al Parque Nacional Tulum para proveedores y servicios, así como vehículos para el manejo de sargazo será por la mañana en un horario de 06:00 a 10:00 y por la tarde de 19:00 a 22:00.



Regla 17. En caso de que se requieran horarios más amplios para llevar a cabo actividades tales como estudios o investigaciones, entre otras, se deberá indicar en el Aviso correspondiente a la Dirección.

Regla 18. La Dirección estará facultada para modificar eventualmente el horario oficial ante situaciones imponderables u otras que obedezcan a la planificación de actividades necesarias para facilitar la visitación, la operación, la conservación o para mejorar el funcionamiento del Área Natural Protegida.

Regla 19. Con la finalidad de evitar alteraciones en los comportamientos de orientación, reproducción, alimentación, comunicación, competencia, depredación y polinización, así como en los procesos de migración y trastornos en los ciclos de vida de la fauna y flora del Parque Nacional Tulum, la iluminación de la avenida costera y de la infraestructura turística deberá sujetarse a las siguientes condiciones:

- a) Prevenir la contaminación lumínica;
- b) No afectar los patrones de las aves como los comportamientos de búsqueda de alimento, anidación, reproducción y la comunicación vocal;
- c) Evitar alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de la fauna silvestre como la búsqueda de alimento, reproducción y la comunicación vocal, entre otras y
- d) Sólo podrán utilizarse fuentes emisoras de sodio de baja presión.

CAPITULO II. DE LAS AUTORIZACIONES, PERMISOS Y AVISOS

Regla 20. Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP y de conformidad con la subzonificación del presente instrumento para la realización de las siguientes actividades dentro del Parque Nacional Tulum:

- I. Actividades turístico-recreativas en todas sus modalidades;
- II. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonido con fines comerciales, y
- III. Actividades comerciales.

Regla 21. La vigencia de las autorizaciones señaladas en el párrafo anterior será:

- I. Hasta por dos años, para la realización de actividades turístico-recreativas;
- II. Por el período que dure el trabajo, para filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requiera más de un técnico especializado, y
- III. Hasta por un año para las actividades comerciales.

Regla 22. Las autorizaciones emitidas por la SEMARNAT, a través de la CONANP, para la prestación de servicios turísticos, o para actividades comerciales dentro del Parque Nacional Tulum podrán ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, siempre y cuando el particular presente una solicitud con treinta días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, debiendo anexar a ésta el informe final de las actividades realizadas, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, la Dirección, en el análisis de procedencia de las solicitudes de prórroga de autorización, o en su caso, de las solicitudes de autorización para la prestación de



servicios turísticos o para actividades comerciales, deberá observar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en los términos y condicionantes de la autorización, lo cual será documentado mediante las Actas de Supervisión correspondientes.

Regla 23. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del Parque Nacional Tulum y brindar el apoyo necesario, previamente el interesado deberá presentar a la Dirección un aviso acompañado del proyecto correspondiente, para realizar las siguientes actividades:

- I. Investigación sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- II. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, e
- V. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso a que se refiere esta fracción, el interesado deberá contar con la autorización correspondiente en términos de lo previsto por la LGVS y su Reglamento; así como de la LGDFS y su Reglamento.

Regla 24. Se requerirá autorización, en su caso, por parte de la SEMARNAT y demás autoridades competentes a través de sus distintas unidades administrativas, para la realización de las siguientes actividades, en términos de lo dispuesto por el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 Has., ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo” y demás disposiciones legales aplicables:

- I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre;
- II. Colecta de recursos biológicos y genéticos forestales, así como de germoplasma forestal;
- III. Obras y actividades que en materia de impacto ambiental requieran autorización, y
- IV. Para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales.

Regla 25. Para la obtención de los permisos, autorizaciones, avisos y prórrogas correspondientes que se refieren en el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, que podrá consultar en el Catálogo Nacional de Regulaciones, Trámites y Servicios a cargo de la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria. Asimismo, para la autorización de las actividades a que hace referencia este capítulo, las autoridades competentes deberán contar con la opinión previa de la CONANP y en todo caso, deberán observar los plazos de respuesta previstos en la normatividad aplicable.

Para el caso de actividades en sitios arqueológicos o con vestigios de esa naturaleza deberá contarse con la autorización del INAH, previo a su realización, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables.



CAPITULO III. DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS TURÍSTICOS

Regla 26. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del Parque Nacional Tulum deberán contar con la autorización correspondiente emitida por la SEMARNAT, a través de la CONANP; cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y, en la realización de sus actividades serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Regla 27. Los prestadores de servicios turísticos deberán designar un guía por cada grupo de visitantes, de preferencia de las comunidades asentadas en la zona de influencia del Parque Nacional Tulum, dicho guía deberá de contar con conocimientos sobre la importancia, historia, valores arqueológicos, históricos y naturales; además será responsable del comportamiento del grupo y cumplir con lo establecido por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas o a la que la sustituya en lo que corresponda:

- I. **Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002**, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 2003;
- II. **Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002**, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de septiembre 2003, y
- III. **Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001**, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de julio de 2002.

Regla 28. Los prestadores de servicios turísticos en el Parque Nacional Tulum deben informar a los visitantes y usuarios que están ingresando a un Área Natural Protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural. Asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de la conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

Regla 29. Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro vigente de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el Parque Nacional Tulum.

La Dirección no se hará responsable por los daños que sufran en sus bienes, equipos o sobre sí mismos los visitantes o usuarios, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de las actividades dentro del Parque Nacional Tulum.

Regla 30. El turismo de bajo impacto ambiental estará permitido en las subzonas de Uso Público, este se llevará a cabo bajo los criterios establecidos en el presente Programa de Manejo y siempre que:

- I. No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas, así como su fragmentación o la alteración de éstos;



- II. La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural del Parque Nacional Tulum, y
- III. Se respeten los caminos y los accesos existentes ya establecidos para tal efecto.

CAPÍTULO IV. DE LOS VISITANTES

Regla 31. Con la finalidad de prevenir riesgos tanto para las personas como para los ecosistemas del Parque Nacional Tulum, los visitantes, y usuarios no podrán ingresar bebidas alcohólicas. Su consumo se permitirá únicamente en los sitios debidamente autorizados de servicio de alimentación y pernocta ubicados en la subzona de Uso Público con Infraestructura Turística.

Regla 32. Los visitantes durante su estancia en el Parque Nacional Tulum deberán cumplir con lo siguiente:

- I. No podrán ingresar con sus vehículos, ni permanecer o pernoctar en áreas o accesos distintos a los establecidos para ello;
- II. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el sitio visitado;
- III. No provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre;
- IV. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (rayar, molestar, remover, extraer, retener, coleccionar o apropiarse de vida silvestre y sus productos);
- V. No apropiarse de fósiles o piezas arqueológicas, ni alterar los sitios con valor histórico o cultural;
- VI. No caminar en las áreas de anidación de tortugas marinas, así como no realizar la observación de tortugas sin el acompañamiento de un prestador de servicios turísticos autorizado, ni tampoco interferir en las labores de protección del hábitat de anidación de las tortugas, y
- VII. Deberán hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos interpretativos establecidos para recorrer los vestigios arqueológicos presentes dentro del Parque Nacional Tulum.

Regla 33. Con la finalidad de conservar los elementos naturales que constituyen el Parque Nacional Tulum, las actividades de turismo y recreación, dentro de las subzonas en las que se permitan, se deberán realizar de conformidad con los criterios que establece el presente instrumento y que preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores de la zona de influencia, se promueva la educación ambiental y no se afecten los monumentos arqueológicos e históricos.

Regla 34. Con el objetivo de conservar la biodiversidad del Parque Nacional Tulum, prevenir accidentes que vulneren la integridad de los visitantes, evitar la impronta de especies de fauna silvestre, así como de reducir el riesgo de contagio de enfermedades zoonóticas, no se permite por ninguna circunstancia que los visitantes toquen, alimenten ni extraigan individuos de fauna silvestre.

Regla 35. Con la finalidad de evitar el daño y la alteración directa de la fauna silvestre y de sus procesos biológicos, prevenir la contaminación del agua y de los suelos, y reducir el riesgo de propagación de enfermedades en el Parque Nacional Tulum, los visitantes no deberán ingresar con mascotas.



CAPÍTULO V. DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 36. Con el objeto de garantizar la correcta realización de las actividades de investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, y observar lo dispuesto en el “Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 Has., ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo” de establecimiento del Parque Nacional Tulum, la NOM-126-SEMARNAT-2000, por la que se establece las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos en el territorio nacional, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de marzo de 2001 o, la que la sustituya, y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 37. Todo investigador que ingrese al Parque Nacional Tulum con el propósito de realizar colecta y monitoreo ambiental con fines científicos deberá notificar a la Dirección sobre la temporalidad de su actividad, así como entregar una copia de los informes exigidos en la correspondiente autorización, con la finalidad de enriquecer las bases de datos del ANP. El informe final deberá presentarse a la Dirección en un plazo que no deberá de exceder los 60 días naturales posteriores a que finalicé su actividad. Los resultados contenidos en dichos informes no estarán a disposición del público, salvo que se cuente con el consentimiento expreso del investigador.

El cumplimiento de la entrega de dicha documentación será considerado por la CONANP para el otorgamiento de otros permisos o autorizaciones que requiera el mismo solicitante en el Parque Nacional Tulum.

Regla 38. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica dentro del Parque Nacional Tulum deberán destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la LGVS. En caso de que los investigadores omitan la presentación de los informes referidos, la CONANP, a través de la Dirección, lo hará del conocimiento de las autoridades competentes a fin de se actúe de conformidad con las disposiciones legales aplicables para dichos casos.

Regla 39. Sólo podrán realizarse las colectas especificadas en la licencia correspondiente. En el caso de organismos capturados accidentalmente o que no cumplan con los términos de la licencia deberán ser liberados inmediatamente en el sitio de la captura, en caso contrario será sancionado por la autoridad competente conforme a la LGVS y su Reglamento.

Regla 40. Las licencias de colecta científica no amparan el aprovechamiento para fines comerciales ni de utilización en biotecnología.

Regla 41. La colecta de los recursos forestales con fines de investigación en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres endémicas, en categoría de riesgo, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies, y en apego a lo señalado por la LGDFS.



Regla 42. Para las actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente en las cuales se requiera marcar organismos, solamente estará permitido colocar un dispositivo por ejemplar de flora y fauna silvestre quedando prohibido el doble marcaje de estos.

En caso de que dos o más proyectos de investigación coincidan en objetivos, actividades y fechas de ejecución, las personas responsables de cada uno de los proyectos deberán coordinarse a efecto de no duplicar actividades.

Asimismo, no se deberán utilizar métodos de marcaje que impliquen daño o crueldad en contra de los ejemplares de la vida silvestre.

Regla 43. El establecimiento de campamentos temporales para actividades de investigación o monitoreo del ambiente quedará sujeto a las siguientes condiciones:

- I. No excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;
- II. No extraer productos o subproductos de flora y fauna silvestre no autorizados, y
- III. No erigir instalaciones permanentes de campamento.

Regla 44. Los programas de protección, cuidado, trasplante de nidos y liberación de crías de tortuga marina serán llevados a cabo por las personas beneficiarias de los programas de subsidios otorgados por la CONANP, personal de la SEMARNAT, CONANP o por instituciones autorizadas por éstas.

CAPÍTULO VI. DE LOS USOS

Regla 45. Para proteger a las tortugas marinas en las playas de anidación del Parque Nacional Tulum de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2013, o la que la sustituya y el Acuerdo que adiciona párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2013, se deberá:

- I. Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación;
- II. Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación;
- III. Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías;
- IV. Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina;
- V. Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera



de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:

- a. Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.
- b. Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.
- c. Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

VI. Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.

Para garantizar lo anterior, podrán solicitar la intervención de las autoridades competentes tales como la PROFEPA, cuando la emisión de ruido proveniente de fuentes antropogénicas, en las playas o cercanas a las playas, sobrepase los siguientes niveles:

Horarios	Límites máximos permisibles de decibeles (dB)
07:00 a 13:59	58
14:00 a 19:00	60
19:00 a 06:59	55

El método de prueba a aplicar para verificar los límites antes señalados será el establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, y

VII. Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

Regla 46. La instalación o la construcción de infraestructura en las subzonas que así lo permitan, será de bajo impacto ambiental, preferentemente piloteada, acorde con el entorno natural del Parque Nacional Tulum empleando preferentemente ecotecias, materiales tradicionales de construcción propios de la región, así como diseños que no destruyan ni modifiquen el paisaje ni los recursos naturales, sin remover la vegetación, y que no interrumpa el flujo hidrológico, evitando la dispersión de residuos y cualquier perturbación de áreas adyacentes, asimismo deberá contemplar pasos de fauna y cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 47. Con la finalidad de conservar y mantener la dinámica costera e integridad ecológica de las dunas costeras, mantener las playas que son de importancia para la anidación de las tortugas marinas (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata*) y proteger el desove, el desarrollo embrionario y la entrada de las crías al mar de las tortugas marinas, en las playas de anidación del Parque Nacional Tulum el manejo del sargazo se realizará atendiendo las siguientes disposiciones:

- a. Se deberá observar lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, o la que la sustituya;



- b. En ningún caso, se podrá usar maquinaria en la zona seca de la playa, principalmente en lugares de anidación de tortugas marinas;
- c. Sólo se podrá utilizar maquinaria para la recolección del sargazo cuando se cuente con las medidas de protección ex situ y se recoja cerca del cien por ciento de los nidos;
- d. En caso de encontrar neonatos vivos de tortugas marinas entre los restos de sargazo en la playa, se rescatarán y colocarán en un recipiente con arena húmeda; se protegerán del sol para evitar su desecación y se trasladarán a una zona húmeda de la playa que no presente sargazo o que presente una cantidad menor, para su liberación inmediata. Si esto no es posible por la cantidad de sargazo presente se avisará a la PROFEPA y serán llevadas en una embarcación fuera de la línea de rompiente del arrecife para liberarlas mar adentro, y
- e. Todas las actividades para el manejo de sargazo en las playas de anidación se deberán notificar y acordar con la Dirección con cinco días previos al inicio de las actividades.

Regla 48. Quien haga uso de equipo o infraestructura de playa removible, de apoyo al turismo, tal como sombrillas de sol, camastros o cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías, deberá retirarlo de la playa desde las 17:00 hrs. hasta las 8:00 hrs., durante la temporada de anidación (de mayo a diciembre).

Regla 49. En las dunas no se podrá realizar la remoción de vegetación nativa y/o su aplanamiento, y no está permitido rellenar o eliminar dunas y playas, ni modificar la línea de costa.

Regla 50. La remoción, trasplante, poda o cualquier acción de saneamiento forestal que se efectúe dentro del Parque Nacional Tulum, se realizará atendiendo lo previsto en el Artículo 114 de la LGDFS, y en su caso, preservando árboles o hábitat que sirven como lugares de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas.

Regla 51. En el Parque Nacional Tulum sólo se permitirán actividades con OGM para fines de biorremediación, en los casos en que aparezcan plagas o contaminantes que pudieran poner en peligro la existencia de especies animales, vegetales o acuícolas, y los OGM hayan sido creados para evitar o combatir dicha situación, siempre que se cuente con los elementos científicos y técnicos necesarios que soporten el beneficio ambiental que se pretende obtener, y dichas actividades sean permitidas por la SEMARNAT en los términos de la LBOGM.

Regla 52. En caso de detectar plagas forestales, se deberá avisar a la CONAFOR o a la autoridad competente, debiendo ejecutar los trabajos de sanidad forestal conforme a los tratamientos contemplados en los lineamientos que proporcione para tal efecto la CONAFOR o a los programas de manejo forestal, conforme a las disposiciones legales aplicables.

Regla 53. Para el mantenimiento de los caminos de terracería, brechas y senderos arqueológicos existentes en el Parque Nacional Tulum, es obligatorio observar las siguientes disposiciones:

- a. No deberán implicar su ampliación, recubrimiento o pavimentación;
- b. Se deberá respetar el paisaje y el entorno natural, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del Área Natural Protegida y la interrupción de



los corredores biológicos, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas;

- c. Evitar la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes, y
- d. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de los caminos deberán preservar o reestablecer la estabilidad del suelo, y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.

Regla 54. Se prohíbe el aterrizaje de helicópteros dentro del Parque Nacional Tulum, salvo para la atención de situaciones de emergencia.

En caso de ocurrencia, los helicópteros deberán seguir las rutas de vuelo unidireccionales establecidas por la autoridad competente, evitando los sitios de anidación de aves, tortugas marinas, cuerpos de agua y de vegetación en buen estado de conservación.

Regla 55. Es responsabilidad de las personas que realicen actividades dentro del Parque Nacional Tulum, utilizar contenedores, recipientes, envases o cualquier otro tipo de utensilios reutilizables y/o desechables biodegradables. En ningún caso se permitirá que a través de las actividades que se desarrollen en el Área Natural Protegida, se introduzcan o utilicen materiales desechables no biodegradables de un solo uso tales como PET, unigel, plástico, polietileno y polietileno tereftalato; por lo tanto, cualquier tipo de contenedor, recipiente, envase o utensilios fabricados con estos materiales que se introduzca deberá ser dispuestos fuera del Parque Nacional Tulum. En todo caso, los usuarios deberán llevar consigo sus residuos sólidos inorgánicos.

Regla 56. Quienes presten servicios turísticos recreativos deberán de respetar y hacer del conocimiento de los turistas las temporadas críticas, sitios restringidos y la capacidad de carga de los sitios.

Considerando la ubicación contigua y el flujo de visitantes entre el Parque Nacional Tulum y la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, el estudio de capacidad de carga se podrá realizar de manera conjunta entre ambas ANP, con base en los términos del artículo 80 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, para conservar el equilibrio de los ecosistemas. En tanto las Direcciones se comunicarán de manera oportuna los resultados del estudio, asimismo estará disponible en la página de internet de estas.

En el caso de zonas o vestigios arqueológicos los estudios de capacidad de carga se realizarán en coordinación con el INAH.

Regla 57. La infraestructura ubicada en el polígono Costera Sur 2 de la subzona de Recuperación se destinará exclusivamente como centro de cultura para la conservación.

CAPÍTULO VII. INFRAESTRUCTURA DE LA SUBZONA DE USO PÚBLICO CON INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA

Regla 58. En la subzona de Uso Público con Infraestructura Turística, sólo se permitirá el mantenimiento de la infraestructura en uso. El mantenimiento de la infraestructura podrá incluir las obras y actividades necesarias para su adecuado funcionamiento de acuerdo con los fines a los cuales está destinada, debiendo ser acorde con el entorno natural del



Parque Nacional Tulum. De ninguna manera se podrá ampliar o destinarla a usos diferentes a los ya establecidos con anterioridad al presente instrumento.

Regla 59. Tratándose de las actividades y obras para dar mantenimiento a la infraestructura destinada al turismo, se deberán observar las siguientes disposiciones:

- I. Las obras y acciones de mantenimiento deberán preservar el paisaje y el entorno natural, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del Parque Nacional Tulum y la perturbación de los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como la interrupción de los corredores biológicos por los cuales transitan;
- II. Para evitar la fragmentación del paisaje, la infraestructura deberá mantener la altura y dimensiones existentes al momento de emitirse el presente Programa de Manejo;
- III. El color del exterior de las construcciones será definido por el impacto visual y por su capacidad de reflejar calor por lo que deberán utilizarse colores como el blanco y diferentes tonos de arena, esto con la finalidad de reducir el uso del aire acondicionado y con ello, contribuir a la reducción de los efectos del cambio climático;
- IV. Las obras y actividades de mantenimiento de la infraestructura deberán realizarse utilizando exclusivamente los caminos existentes en el Parque Nacional Tulum, sin abrir nuevos senderos o caminos para el transporte de materiales o el tránsito de personas o vehículos;
- V. Las actividades y obras para dar mantenimiento a la infraestructura deberán evitar la obstaculización de la infiltración del agua al subsuelo, así como la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes;
- VI. Los materiales empleados para dar mantenimiento a la infraestructura en el Área Natural Protegida deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental;
- VII. Las tecnologías utilizadas para dar mantenimiento a la infraestructura en el Parque Nacional Tulum deberán promover la mayor eficiencia y el menor impacto ambiental, así como la autosuficiencia en la generación y provisión de recursos naturales como la captación de agua de lluvia y la generación de energía solar;
- VIII. La infraestructura, deberá contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final (fuera del Parque Nacional Tulum) de residuos sólidos inorgánicos;
- IX. Durante el mantenimiento de la infraestructura deberá evitarse en todo momento depositar residuos de cualquier tipo en los cuerpos de agua del Parque Nacional Tulum, y
- X. La disposición final de los residuos generados como consecuencia del mantenimiento de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes.

Regla 60. En esta subzona está prohibido descargar, depositar o infiltrar cualquier desecho sólido o líquido en los suelos y cuerpos de agua. Los responsables de la



infraestructura de pernocta y alimentación deberán depositarlos fuera del Parque Nacional Tulum.

Regla 61. Todos los materiales necesarios para el mantenimiento de la infraestructura en uso que ingresen al Parque Nacional Tulum deberán estar libres de plagas, agentes patógenos o especies exóticas invasoras.

Regla 62. Cada sitio de pernocta y de alimentación está obligado a hacer la separación correcta de sus residuos, debiendo retirarlos del Parque Nacional Tulum diariamente, a sitios de transferencia destinados por la autoridad competente.

CAPÍTULO VIII. DE LAS VIALIDADES EN EL PARQUE NACIONAL TULUM

Regla 63. El sistema de transporte para visitantes deberá estar conformado primordialmente por vehículos ligeros (bicicletas, carros tipo golf modificado o similares), utilizando principalmente energías limpias.

Regla 64. Todos los usuarios que utilicen vehículos automotores dentro del Parque Nacional Tulum deberán respetar la señalización (límites de velocidad de 20 km/hr, pasos de fauna, entre otras) y las rutas de circulación vehicular que establezca la Dirección.

CAPÍTULO IX. DE LA SUBZONIFICACIÓN

Regla 65. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad del Parque, así como delimitar y ordenar territorialmente las actividades dentro del mismo, se establecen las siguientes subzonas:

- I. **Subzona de Preservación.** Conformada por 19 polígonos y una superficie total de 545.939716 hectáreas.
- II. **Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso.** Conformada por cinco polígonos y una superficie total de 7.477495 hectáreas.
- III. **Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos.** Conformada por nueve polígonos con una superficie total de 2.343133 hectáreas.
- IV. **Subzona de Uso Público con Infraestructura Turística.** Conformada por 19 polígonos y una superficie de 38.333020 hectáreas.
- V. **Subzona de Recuperación.** Conformada por 17 polígonos con una superficie total de 70.227936 hectáreas.

Regla 66. El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas mencionadas en la regla anterior estarán a lo previsto en el apartado denominado Subzonas y políticas de manejo, del presente Programa de Manejo.

CAPÍTULO X. DE LAS PROHIBICIONES

Regla 67. En el Parque Nacional Tulum queda prohibido:

- I. Abrir bancos de material y extraer materiales para la construcción;
- II. Acosar, molestar, dañar de cualquier forma a las especies de vida silvestre;



- III. Alterar el paisaje natural;
- IV. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre;
- V. Alterar o modificar con obstáculos los movimientos de la fauna silvestre; así como, alterar por cualquier medio acústico, luminoso, químico, físico o mecánico, sus sitios de alimentación, reproducción, anidación y refugio;
- VI. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos (incluido el sargazo), residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, herbicidas tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero;
- VII. Cambiar el uso del suelo, salvo para el caso de obras públicas de la administración y manejo del Parque Nacional Tulum y el acondicionamiento en beneficio de la colectividad;
- VIII. Construir muelles o embarcaderos;
- IX. Construir o establecer sitios de disposición final de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- X. Cortar y/o talar árboles;
- XI. Destruir o modificar las bardas perimetrales y los pasos de fauna;
- XII. Establecer sitios de disposición final de sargazo;
- XIII. Evitar usar radios u otros equipos de sonido que alteren el comportamiento de la fauna;
- XIV. Extraer, remover vestigios, partes y/o piezas de los monumentos arqueológicos;
- XV. Hacer uso del fuego o fogatas y pirotecnia;
- XVI. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hídricos;
- XVII. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales para la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados;
- XVIII. Marcar, pintar o grafitear, árboles, paredes, muebles, edificios, anuncios, rocas y todo tipo de instalaciones del Parque Nacional Tulum;
- XIX. Marcar, pintar, dañar o alterar de cualquier forma los monumentos arqueológicos;
- XX. Modificar el entorno natural donde se ubican vestigios arqueológicos;
- XXI. Molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de ejemplares, nidos, huevos, plumas, productos, partes y derivados de las especies de vida silvestre;
- XXII. Pernoctar fuera de los sitios establecidos para ello;
- XXIII. Realizar actividades cinegéticas, acuicultura o explotación y aprovechamiento extractivo de especies de flora y fauna silvestres, salvo colecta científica;
- XXIV. Realizar actividades comerciales ambulantes;
- XXV. Realizar cualquier tipo de aprovechamiento de recursos forestales;



- XXVI. Realizar eventos masivos deportivos y recreativos tales como conciertos, raves, entre otros, que generen vibraciones y emisiones de luz y sonidos, que puedan perturbar a los ecosistemas;
- XXVII. Realizar obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias, a que se refiere la Ley de Minería;
- XXVIII. Tirar o abandonar residuos fuera de los sitios autorizados para tal efecto;
- XXIX. Usar explosivos, y
- XXX. Usar lámparas o cualquier fuente de luz para observación de la vida silvestre, con fines recreativos.

Regla 68. Dentro del Parque Nacional Tulum queda prohibida la fundación de nuevos centros de población.

CAPÍTULO XI. DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

Regla 69. La inspección y vigilancia para el cumplimiento de las presentes reglas administrativas corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA con la coadyuvancia de la CONANP, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 70. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Parque Nacional Tulum, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o del personal del Parque Nacional Tulum, para que se realicen las gestiones correspondientes.

La denuncia popular se desahogará en los términos de la LGEEPA, y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

CAPÍTULO XII. DE LAS SANCIONES

Regla 71. Serán causas de revocación de las autorizaciones que la CONANP otorga, cualquiera de los siguientes supuestos:

- I. El incumplimiento de las obligaciones y las condiciones establecidas en ellas;
- II. Dañar a los ecosistemas como consecuencia del uso o aprovechamiento, e
- III. Infringir las disposiciones previstas en la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el presente ordenamiento y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En los demás casos, la SEMARNAT, tomando como base los estudios técnicos y socioeconómicos practicados, podrá solicitar a la autoridad competente, la cancelación o revocación del permiso, licencia, concesión o autorización correspondiente, cuando la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar deterioro al equilibrio ecológico.

Regla 72. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, y demás disposiciones legales aplicables, sin perjuicio de la responsabilidad de carácter penal que, de ser el caso, se determine por las autoridades competentes en los términos que establece el Código Penal Federal.



9. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, A. y R. Mendoza. 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. En: CONABIO. Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. México.

Arellano-Aguilar, O. y Rendon von Osten, J. 2016. La huella de los plaguicidas en México. Greenpeace. Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía (EPOMEX), Universidad de Campeche.

Aguirre-Acosta E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: 76-81.

Álvarez-Romero, J. G., R. A. Medellín., A. Oliveras de Ita., H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

ASM. 2023. The American Society of Mammalogists. Disponible en: www.mammalsociety.org/mammals-list Fecha de consulta: 6 de enero de 2023.

Arriaga-Cabrera, L., E. Vázquez, J. González, R. Jiménez, E. Muñoz et al. (coords.). 1998. Regiones prioritarias marinas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. M. Espinoza. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. En: Dirzo, R., R. González e I. March (Comps.). Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 433-457.

Balam-Ramos, Y. H. 2005. Arqueología, restauración de los sitios y turismo. Universidad de Quintana Roo. *Revista de Investigaciones en Ciencias Sociales, Económicas y Administrativas*.

Beddows, P. P. Smart, F. Whitaker y S. Smith. 2007. Decoupled fresh–saline groundwater circulation of a coastal carbonate aquifer: Spatial patterns of temperature and specific electrical conductivity. *Journal of Hydrology*. 346 (1-2): 18-32.

Bennet, A. F. 1998. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. Gland, Suiza y Cambridge, RU. IUCN. 254 pp.

Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2022. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html>. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2022.



Bezaury-Creel J. E. 2009. El Valor de los Bienes y Servicios que las Áreas Naturales Protegidas Proveen a los mexicanos. The Nature Conservancy Programa México - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.

Brusca, R. C. y G.J. Brusca. 2002. Invertebrates. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts. 936 pp.

CABI. 2022. *Cryptostegia grandiflora* (rubber vine). Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/16378#toBigImage56989>. CABI Digital Library. Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2022.

Calderón-Mandujano, R. R. y Cedeño-Vázquez, J. R. 2011. Reptiles. En: Pozo, C. (Ed). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 247-251.

Camacho-Valdez, V. y A. Ruiz-Luna. 2012. Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Biociencias* 1(4): 3-15.

Carnevali, F. C. G., J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano e I. Ramírez. 2010. Flora ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. México.

CCPY. 2006. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum. Actualización 2006. Programa Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum.

Ceballos, G., C. Chávez, A. Rivera y C. Manterota. 2002. Tamaño poblacional y conservación del Jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. En: Medellín, R., C. Equihua, C. Chetkiewtcz, P. G. Grawshaw, A. Rabinowitz, K. Kedford, J. G. Robinson y A. Tuber (Comps.). El jaguar en el Nuevo Milenio: Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América.

Ceballos, G., J. A. de la Torre, H. Zarza, M. Huerta, M. A. Lazcano-Barrero, H. Barcenás, I. Cassaigne, C. Chávez G. Carreón, A. Caso, S. Carvajal, A. García, J. J. Morales, O. Moctezuma, O. Monroy-Vilchis, F. Ruiz y E. J. Torres-Romero. 2021. Jaguar distribution, biological corridors and protected areas in Mexico: from science to public policies. *Landscape Ecology* 36: 3287-3309.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Fondo de Cultura Económico. México.

Ceballos, G., Zarza, H., González-Maya, J. F., de la Torre, J.A., Arias-Alzate A., Alcerreca, C., et al. 2021. Beyond words: From jaguar population trends to conservation and public policy in Mexico. *PLoS ONE* 16(10): e0255555.

Cedeño-Vázquez, J. R. y R. R. Calderón-Mandujano. 2011. Anfibios. En: Pozo, C. (Ed). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la



Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 242-246.

CENAPRED. 2022. Sistema Nacional de Información sobre Riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Chávez, C., E. Zarza, J. A. de la Torre, R. A. Medellín y G. Ceballos. 2016. Distribución y estado de conservación del jaguar en México. En: Medellín, R.A., J. A. de la Torre, E. Zarza, C. Chávez y G. Ceballos (coords.). El jaguar en el siglo XXI. La perspectiva continental. Fondo de Cultura Económica-Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Ecología, México, D.F., pp. 47–92.

Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., D. F. Stotz y K. Winker. 2022. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.aou.org/taxa>. Fecha de consulta: 24 de octubre de 2022.

Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, S. M. Billerman, B. L. Sullivan y C. L. Wood. 2022. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2022. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2017. La importancia del carbono azul. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249455/Carbono_azul.pdf Fecha de consulta: 25 de enero de 2023

CONABIO (Coord.). 2007. Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura. México.

CONABIO. 1997. Provincias biogeográficas de México. Escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CONABIO. 2017. Áreas Prioritarias Marinas de México. 64. Tulum-Xpuha. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_064.html Fecha de consulta: 23 de junio de 2023.

CONABIO, CONANP y PNUD. 2019. Corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:250 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

CONABIO. 2020. Sistema de Información sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2022.

CONABIO. 2021a. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Disponible



en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/quees>. Fecha de consulta: 21 de octubre de 2022.

CONABIO. 2021b. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-acuatica-epicontinental>. Fecha de consulta: 21 de octubre de 2022.

CONABIO. 2021c. Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-restauracion>. Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022.

CONABIO. 2021d. Corredores bioclimáticos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/corredores-bioclimaticos>. Fecha de consulta: 28 de junio de 2023.

CONABIO. 2022a. Polinización. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. México. Disponible en: <https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacion/>. Fecha de consulta: 28 de junio de 2023.

CONABIO. 2022b. Base de Datos Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CONABIO. 2023a. Base de Datos Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONABIO (comp.). 2023b. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO. México.

CONAGUA. 2023. Sistema Nacional de Información del Agua. Fecha de consulta: 12 de junio de 2023. Disponible en: <https://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional. 2022. Información Histórica. Ciclones Tropicales. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>

CONANP. 2016. El INAH y la CONANP fortalecen las acciones de supervisión y vigilancia en el Parque Nacional Tulum, Quintana Roo. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/prensa/el-inah-y-la-conanp-fortalecen-las-acciones-de-supervision-y-vigilancia-en-el-parque-nacional-tulum-quintana-roo-63646?idiom=es>

CONANP. 2019a. Resiliencia. Áreas Naturales Protegidas. Soluciones naturales a retos globales. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en: https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf Fecha de consulta: 14 de febrero de 2023.

CONANP. 2019b. Conectividad de los ecosistemas ante el cambio climático en las Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/conectividad-de-los-ecosistemas-ante-el-cambio-climatico-en-las-areas-naturales-protegidas>. Fecha de consulta: 6 de marzo de 2023.



CONAFOR. 2010. Incendios Forestales. Guía práctica para comunicadores. Comisión Nacional Forestal.

Conde, D.A., Colchero, F., Zarza, H., Christensen, N. L. Jr, Sexton, J. O., Manterola, C., et al. 2010. Sex matters: Modeling male and female habitat differences for jaguar conservation. *Biological Conservation*. 1;143(9):1980–8.

Contreras, F. 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. CONABIO: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. p. 415.

Coordinación Nacional de Información Cultural. 2022. Zonas Arqueológicas. Tulum. Coordinación Nacional de Desarrollo Institucional/Sistema de Información Cultural. Disponible en: https://sic.cultura.gob.mx/ficha.php?table=zona_arqueologica&table_id=96 Fecha de consulta: 17 de enero de 2023.

Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neil, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton y M. van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>.

Côté, I. M. y Darling, E. S. 2010. Rethinking ecosystem resilience in the face of climate change. *Plos Biology*. 8(7). e1000438.

DATATUR. 2023. Compendio Estadístico del Turismo en México 2022. Secretaría de Turismo. Disponible en: <https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/CompendioEstadistico.aspx> Fecha de consulta: 07 de febrero de 2023.

DATATUR. 2023. El PIB turístico estatal y municipal 2018-2020 en México. Secretaria de Turismo. Disponible en: <http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/PibTuristicoEstatalMunicipal.aspx#>. Fecha de consulta: 9 de junio de 2023.

De la Fuente, J. I., J. García-Jiménez, C. Y. López, I. Oros-Ortega, R. Y. Vela-Hernández, G. Guevara-Guerrero, F. Garza-Ocañas, J. A. Chay-Casanova, L. E. Ibarra-Garibay y V. M. Bandala. 2020. An annotated checklist of the macrofungi (Ascomycota, Basidiomycota and Glomeromycota) from Quintana Roo, Mexico. *Check List* 16(3): 627-648.

De la Torre, J., Rivero, M., Camacho, G., Álvarez-Márquez, L. y Medellín, R. (2018). First assessment of the conservation status of the jaguar *Panthera onca* in the Sierra Madre de Chiapas, Mexico. *Oryx*. 53. 1-4. 10.1017/S0030605318000558.

De la Torre, J. A., González-Maya, J. F., Zarza, H., Ceballos, G., Medellín, R.A. 2018. The jaguar's spots are darker than they appear: assessing the global conservation status of the jaguar *Panthera onca*. *Oryx*, 52(2):300–15.

Delfín-González, H., V. Meléndez-Ramírez, P. Manrique-Saide, D. Chay-Hernández y E. Reyes-Novelo. 2010a. Arácnidos y ácaros. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.



Delfín-González, H., V. Meléndez-Ramírez, P. Manrique-Saide, E. Reyes-Novelo y D. Chay-Hernández. 2010b. Insectos. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Delgadillo-Moya, C., A. P. Peña-Retes, J. L. Villaseñor y E. Ortiz. 2019. Moss endemism in the Mexican flora. *Systematics and Biodiversity*. 17(5): 458-466.

Delgadillo-Moya, C. 1984. Mosses of the Yucatan Peninsula, Mexico. III Phytogeography. *The Bryologist*. 87(1): 12-16.

Delgadillo-Moya, C. 2014. Biodiversidad de Bryophyta (musgos) en México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: S100-S105.

Delgadillo-Moya, C., D. A. Escolástico, E. Hernández-Rodríguez, P. Herrera-Paniagua, P. Peña-Retes y C. Juárez-Martínez. 2022. Manual de briofitas. Instituto de Biología, UNAM.

De Wit, L. A., D.A. Croll, B. Tershy, K.M. Newton, D.R. Spatz, N.D. Holmes y A. Marm. 2017. Estimating Burdens of Neglected Tropical Zoonotic Diseases on Islands with Introduced Mammals. *Am J Trop Med Hyg* 96: 749–757. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5361556/>

DGRU. 2023. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. Dirección General de Repositorios Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://datosabiertos.unam.mx/>. Fecha de consulta: 9 de enero de 2023.

Diario Oficial de la Federación. 2022. Decreto por el que se declara Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo. 27 de julio de 2022.

Diario Oficial de la Federación. 2022. NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. 11 de marzo de 2022.

Diario Oficial de la Federación. 2020. Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. 17 septiembre de 2020.

Diario Oficial de la Federación. 2020. Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019. 4 de marzo de 2020.

DOF. Diario Oficial de la Federación. 2019. Declaratoria de Desastre Natural por la presencia de sequía severa ocurrida del 1 de mayo al 30 de noviembre de 2019 en 9 municipios del Estado de Quintana Roo y del 1 de diciembre de 2018 al 30 de noviembre de 2019 en 1 municipio de dicha entidad federativa. 23 de diciembre de 2019.



Diario Oficial de la Federación. 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. 14 de noviembre de 2019.

Diario Oficial de la Federación. 2019. NORMA Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano. 14 de noviembre de 2019.

Diario Oficial de la Federación. 2018. NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2017, Que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores. 22 de marzo de 2018.

Diario Oficial de la Federación. 2016. Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. 07 de diciembre de 2016.

Diario Oficial de la Federación. 2014. Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. 5 de marzo de 2014.

Diario Oficial de la Federación. 2013. NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. 01 de febrero de 2013.

Diario Oficial de la Federación. 2013. Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Península de Yucatán, clave 3105, estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. 4 de septiembre de 2013.

Diario Oficial de la Federación. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 30 de diciembre de 2010.

Diario Oficial de la Federación. 2009. NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. 16 de enero de 2009.

Diario Oficial de la Federación. 2007. Acuerdo que modifica el Artículo Primero del similar publicado el 15 de noviembre de 2007, y por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por conducto de la Dirección Regional de Yucatán y Caribe Mexicano, la superficie de 184,409.58 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en playas adyacentes al Parque Nacional Tulum, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, con objeto de que la utilice para protección y mantenimiento del estado natural de las playas y de la zona rocosa intermareal como ecosistema de importancia alta para la conservación de flora y fauna nativa, así como para la instrumentación del programa nacional de conservación de las tortugas marinas Caguama y Blanca en peligro de extinción, prestación de servicios públicos y desarrollo de actividades de uso público y recreación reguladas. 23 de diciembre de 2014.



Diario Oficial de la Federación. 2003. NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. 10 de abril de 2003.

Diario Oficial de la Federación. 2003. NORMA Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural. 05 de marzo de 2003.

Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas. (Cancela a la Norma Oficial Mexicana NOM09-TUR-1997). 26 de septiembre de 2003.

Diario Oficial de la Federación. 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura. 22 de julio de 2002.

Diario Oficial de la Federación. 2001. NORMA Oficial Mexicana NOM-126-ECOL-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. 20 de marzo de 2001.

Diario Oficial de la Federación. 1993. Decreto por el que se declara zona de monumentos arqueológicos el área conocida como Tulum-Tancah, ubicada en el Municipio de Cozumel, Q. Roo, con el perímetro y características que se señalan. 08 de diciembre de 1993.

Diario Oficial de la Federación, 1981. Decreto por el que se declara Parque Nacional con el nombre de Tulum, ubicado en el municipio de Felipe Carrillo Puerto. 23 de abril de 1981.

Diario Oficial de la Federación, 1981. Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara Parque Nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 Has, ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo (segunda publicación). 30 de abril de 1981.

Ek Díaz, A. 2011. Vegetación. En: Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (eds). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (Ppd). México, D. F.

Escobedo, C. E. 2011. Mamíferos terrestres. En: Pozo, C. (Ed). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 267-271.

Estrada, E. 2014. Evaluación de efectividad de aplicaciones de acaricidas de contacto, aspersión aérea y sistema de inyección. Comisión Nacional Forestal y Colegio de Postgraduados. México.



Estrada-Venegas, E. G. 2011. Diagnóstico y alternativas de manejo del ácaro rojo de las palmas en Quintana Roo. Informe Final. Proyecto de Investigación. CONAFOR. COLPOS. México.

Estrategia de Cambio Climático de la Península de Yucatán (CCPY). 2006. Programa Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum. Disponible en: http://www.ccpy.gob.mx/archivos/documentos-agendas/tmp_201509111847.pdf
Fecha de consulta: 20 de enero de 2023.

Flora, Fauna y Cultura de México, A.C. 2020. Página principal. <https://www.florafaycultura.org/somos/> (consultado 29 de noviembre de 2022).

Flores-Tolentino, M., L. Beltrán-Rodríguez, J. Morales-Linares, J. R. Ramírez-Rodríguez, G. Ibarra-Manríquez, Ó. Dorado y J. L. Villaseñor. 2021. Biogeographic regionalization by spatial and environmental components: Numerical proposal. *PLoS ONE* 16(6): e0253152.

Froese, R. y D. Pauly (Eds.). 2022. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponible en: www.fishbase.org. Fecha de consulta: 28 de octubre de 2022.

Frost, D. R. 2021. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 6.1. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2022.

Fu, B.J., G. H. Liu, Y. H. Lü, L. D. Chen y K. M. Ma. 2004. Ecoregions and ecosystem management in China. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 11: 397-409.

García-Prieto, L., B. Mendoza-Garfias y G. Pérez-Ponce de León. 2014. Biodiversidad de Platyhelminthes parásitos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: S164-S170.

García-Raso, J.E. y M. Ramírez. 2015. Orden Decapoda. *Revista IDE@-SEA*. 80: 1-17.

GBIF. 2022. Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: <https://www.gbif.org>. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2022.

Gobierno Municipal de Solidaridad. 2007. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030, Solidaridad, Quintana Roo, México.

Guerra, M., F. Pérez y F. Puc. 2015. Control de poblaciones de flora exótica e invasora dentro del Parque Nacional Tulum. Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER). Informe final según Convenio: PROCER/CONANP/002/2015.

Guiry, M.D. y G.M. Guiry. 2023. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponible en: <https://www.algaebase.org>. Fecha de consulta: 3 de enero de 2023.

H. Ayuntamiento de Tulum. 2011. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Tulum, PMDT 2011-2013. Tulum, Quintana Roo. México.

Herrera, S. J. y J. D. Heredia. 2011. Recursos hídricos. Hidrología superficial. En: Pozo, C., N. Armijo-Canto y S. Calmé (Eds). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el



Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 42-49.

Herrera-Silveira, J. A. 2002. Biodiversidad fitoplanctónica de cenotes: Patrones espaciales y temporales. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto S004. México.

Hilty, J., G.L. Worboys, A. Keeley, S. Woodley, B. Lausche, H. Locke, M. Carr, I. Pulsford, J. Pittock, J.W. White, D.M. Theobald, J. Levine, M. Reuling, J.E.M. Watson, R. Ament y G.M. Tabor. 2021. Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos. Serie Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas. No. 30. Gland, Suiza: UICN.

IMTA, CANBIO, GECl, Aridamérica y The Nature Conservancy. 2007. Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México, Jiutepec, Morelos.

INAH. 2007. Programa de Manejo de la Zona de Monumentos Arqueológicos de Tulum-Tankah, Quintana Roo.

INAH. 2021. Plan de Manejo de la zona de monumentos arqueológicos Tulum-Tankah". México.

INAH. 2022. Tulum. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Disponible en: <https://www.inah.gob.mx/zonas/99-zona-arqueologica-de-tulum> Fecha de consulta: 17 de enero de 2023.

INAH. 2023. Sistema Institucional, Estadística de Visitantes. Gobierno de México. Recuperado el 16 de marzo de 2023 de <https://www.estadisticas.inah.gob.mx/>

INE-SEMARNAP. 1998. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel. México.

INEGI. 2002a. Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Minas otras ubicaciones geológicas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI. 2002b. Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo. México.

INEGI. 2020. Censo Nacional de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI. 2021. Censo de población y vivienda 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados> Fecha de consulta: 07 de febrero de 2023.

INEGI.2004. Guía para la Interpretación de Cartografía. Edafología. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Instituto de Geografía. 1980. Quintana Roo: Organización especial. Instituto de Geografía, UNAM y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C. Puerto Morelos, Q.R. pp. 203.

INEGI. 2019. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Aguas subterráneas F16-11 (Cozumel) escala 1:250 000 serie I.



INEGI. 2016. Estudio de información integrada del acuífero cárstico Península de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

ITIS. 2022. On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: www.itis.gov. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2022.

Kambesis, P.N. y Coke IV, J.G., 2016. The Sac Actun System, Quintana Roo, Mexico. *Boletín Geológico y Minero*, 127 (1): 177-192 ISSN: 0366-0176

Kuri-Morales PA, Guzmán-Morales E, De La Paz-Nicolau E, et al. Enfermedades emergentes y reemergentes. *Gac Med Mex*. 2015;151(5):674-680. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2015/gm155q.pdf>

Koleff, P., M. Tambutti, I. J. March, R. Esquivel, C. Cantú y A. Lira-Noriega. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México, En: Dirso, R., R. González e I. March (Comps.). Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp: 651-718.

Lara-Lara, J. R., J. A. Arreola, L. E. Calderón, V. F. Camacho, G. De la Lanza, A. Escofet, M. I. Espejel, M. Guzmán. L. B. Ladah, M. López, E. Meling, P. Moreno, H. Reyes-Bonilla, E. Ríos-Jara y J. A. Zertuche. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México. Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 109-134.

Le Maitre, D.C., A. W. Sheppard, E. Marchante, P. Holmes, M. Gaertner, A. Rogers y A. Pauchard. 2011. Impacts of Australian Acacia species on ecosystem services and functions, and options for restoration. *Diversity and Distributions*. 16:1015-1029.

Lepage, D. y J. Warnier. 2014. The Peters' Check-list of the Birds of the World (1931-1987). Base de datos desde Avibase, the World Database. Disponible en: <https://avibase.bsc-eoc.org/peterschecklist.jsp>. Fecha de consulta: 26 de octubre de 2022.

Licea, S., J. L. Moreno-Ruiz y R. Luna. 2016. Checklist of diatoms (Bacillariophyceae) from the southern Gulf of Mexico: Data-Base (1979-2010) and new records. *Journal of Biodiversity & Endangered Species* 4(3): 1-7.

Lira-Noriega, A., V. Aguilar, J. Alarcón, M. Kolb, T. Urquiza-Haas, L. González-Ramírez, W. Tobón y P. Koleff. 2015. Conservation planning for freshwater ecosystems in Mexico. *Biological Conservation* 191: 357-366.

Liu, Y., B. Fu, S. Wang y W. Zhao. 2018. Global ecological regionalization: from biogeography to ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 33: 1-8.

Llorente-Bousquets J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 283-322.



López-Solís, C. y R. Segrado-Pavón. 2019. Economic Contribution of Tourism in Tulum National Park. *Journal of tourism and hospitality management*. 7.10.15640/jthm.v7n2a9.

López, S. J. y L. A. Catzim. 2010. Microalgas dulceacuícolas. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 165-166 pp.

López, Y. C, G. Guevara y J. I. Alonso. 2011. Hongos macromicetos. En: Pozo, C. (Ed.). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación. Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 24-29.

Madrid, S., Galeana, J. M. y C. L. Navarro (Coords.). 2021. Análisis de los procesos de Deforestación en Quintana Roo. Con información de los mapas del Sistema Satelital de Monitoreo Forestal de la CONAFOR 2003-2018. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, Comisión Nacional Forestal, CentroGeo.

Maes, J.M. 1998. Insectos de Nicaragua Volumen I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua pp. 3-4.

Maldonado, G. 2020. La huella del sargazo en las tortugas marinas. *Ciencia* 71(4): 46-51.

Manterola, C., Conde, D. A., Colchero, F., Rivera, A., Huerta, E., Soler, A., y Pallares, E. 2011. El jaguar como elemento estratégico para la conservación. Corredor Biológico Mesoamericano México Serie Acciones, (8). Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Edmundo-Huerta-Patricio/publication/344478479_El_jaguar_como_elemento_estrategico_para_la_conservacion_Comision_Nacional_para_el_Conocimiento_y_Uso_de_la_Biodiversidad/links/5f7b559aa6fdccfd7b487767/El-jaguar-como-elemento-estrategico-para-la-conservacion-Comision-Nacional-para-el-Conocimiento-y-Uso-de-la-Biodiversidad.pdf

Martos L., L. A. 2002. La Costa Oriental de Quintana Roo. *Arqueología Mexicana*. 54: 26-33.

Matteucci, S.D. 2010. La conectividad del hábitat y nuestras áreas protegidas. *Fronteras* 9(9): 1-11.

Medellín, R. A., C. Equihua, C. L. B. Chetkiewics, P. G. Crawshaw, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E. W. Sanderson y A. B. Taber (comps.), 2002. El jaguar en el nuevo milenio, Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México / Wildlife Conservation Society, México.

Medellín, R. A., de la Torre, J. A., Zarza, H., Chávez, C., Ceballos, G. 2016. El jaguar en el siglo XXI: la perspectiva continental. Fondo de Cultura Económica; 29.

Mediateca INAH. s/f. Tulum. Disponible en: https://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/sitioprehispanico%3A1528
Fecha de consulta: 17 de enero de 2023.



Miller, B. R., J. Reading, C.J. Srittholt, R.C. Carroll, M. R. Noss, O.M. Soule, J.O. Sanchez, DJ. Terborgh, TD. Brightsmith, KT. Cheeseman y D. Foreman. 1998/99. Using focal species in the design of nature reserve networks. *Wild Earth*, 8: 81-92.

Miller, B. y A. Rabinowitz. 2002. “¿Por qué conservar al Jaguar?”, pp. 303-315, en: *El Jaguar en el Nuevo Milenio*.

Miranda, F. 1958. Rasgos fisiográficos (de interés para los estudios biológicos). En: Beltran, E. (Ed). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México. pp 161-173.

Miranda, F. y E. Hernández-Xolocotzi, 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 28: 29-179.

Montero-García, I. A. 2013. *El sello del Sol en Chichén Itzá*. Fundación Armella Spitalier. México.

Moyano, A.L., L.L. Rusinque y G.A. Montoya. 2021. Análisis de la conectividad ecológica de las áreas protegidas a través del paisaje del departamento de Caquetá, Colombia. *Revista cartográfica* 104: 37-61.

Muñoz, C. 2013. Programa de control y erradicación del ácaro rojo de las palmas en la península de Yucatán. Programa de Conservación de Especies en Riesgo, CONANP y Amigos de Sian Ka'an A.C. México.

Naranjo-García, E. 2014. Biodiversidad de moluscos terrestres en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: S431-S440.

National Geographic. 2018. Sac Actun: nuevos hallazgos en la cueva inundada más grande del mundo. Fecha de consulta: 12 de junio de 2023. <https://www.nationalgeographicla.com/historia/2018/02/sac-actun-nuevos-hallazgos-en-la-cueva-inundada-mas-grande-del-mundo>

Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera y J. Soberón. 2022. Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 93(2022): e933948.

Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson, H. Berlanga-García y L. A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de las aves de México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 476-495.

Ochoa, R., J. Beard, G. Bauchan, E. Kane, A. Dowling y E. Erbe. 2011. Herbivore Exploits Chink in Armor of Host. *Research America Entomologist* 57(1): 26-29.

Parrish, J., D. Braun y R. Unnasch. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *Bioscience* 53(9): 851-860.

Pereira-Corona, A., B. Prezas-Hernández, J. A. Olivares-Mendoza, P. Fragoso-Servón y C. A. Niño-Torres. 2013. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático en Quintana Roo. Universidad de Quintana Roo. Disponible en: http://www.ccpy.gob.mx/pdf/agenda-qroo/PEACC_2013_ESPAnOL.pdf



POEQRoo, 2008. Decreto número 007 por el que se crea el municipio de Tulum, con cabecera municipal en la ciudad de Tulum. H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo. XII Legislatura 2008-2011. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Publicado el 06 de mayo de 2008.

Pompa, G. A., E. Aguirre, A. V. Encalada, A. de Anda, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2011. Los Macromicetos del Jardín Botánico de ECOSUR “Dr. Alfredo Barrera Marín”, Puerto Morelos, Quintana Roo. Corredor Biológico Mesoamericano México. Serie Diálogos/ Número 6. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Ponce-Saavedra, J., M. L. Jiménez, A. F. Quijano-Ravell, M. Vargas-Sandoval, D. Chamé-Vázquez, C. Palacios-Cardiel y J. Maldonado-Carrizales. 2023. The fauna of arachnids in the Anthropocene of Mexico. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp. 17–46.

Poot-Quintal, M. D. y R. G. Segrado Pavón. 2020. Tourism carrying capacity for beaches in Tulum National Park, Mexico. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol 248.

POWO. 2023. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: www.plantsoftheworldonline.org. Fecha de consulta: 3 de enero de 2023.

Pozo, C., N. Armijo-Canto y S. Calmé (Eds). 2011. Riqueza biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). México. D. F.

Prieto-Torres, D. A., L. D. Vázquez-Reyes, L. M. Kiere, L. A. Sánchez-González, R. Pineda-López, M. del Coro Arizmendi, A. Gordillo-Martínez, R. C. Almazán-Núñez, O. R. Rojas-Soto, P. Ramírez-Bastida, A. Townsend Peterson y A. G. Navarro-Sigüenza. 2023. Mexican Avifauna of the Anthropocene. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp. 153–180.

Quijano-Cuervo, L.G., L.E. Robledo-Ospina, L.F. García-Hernández y F. Escobar-Sarria. 2021. Arañas: tejiendo un eslabón crucial para el equilibrio de los agroecosistemas. *Revista Digital Universitaria* 22(3): 40-49.

Quintana, P. 2014. Fragmentación del ecosistema, un problema ecológico, político y social. *Ciencia y luz*. Disponible en: <https://www.uv.mx/cienciauv/files/2014/05/fragmentacion-00.pdf>. Fecha de consulta: 6 de marzo de 2023.

Ramírez-Albores, J. E. y L. Chapa-Vargas. 2015. Presence of exotic birds in San Luis Potosí, Mexican Plateau. *Revista Bio Ciencias* 3(2): 132-143.

Ramírez-Forero, S., A. López-Caloca y J. Silván-Cárdenas. 2011. Multitemporal spatial pattern analysis of Tulum's tropical coastal landscape. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. 8174. 10.1117/12.897925.



Ramírez-Pulido J., N. González-Ruíz, A. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of recent land mammals of Mexico. Museum of Texas Tech University. Natural Science Research Laboratory. Special Publications No. 63.

Red Nacional de Información Cultural. 2022. Zonas Arqueológicas. Tulum. Coordinación Nacional de Desarrollo Institucional/Sistemas de Información Cultural. Disponible en: https://sic.cultura.gob.mx/ficha.php?table=zona_arqueologica&table_id=96 Fecha de consulta: 17 de enero de 2023.

Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua 2021. Calidad del agua subterránea a nivel nacional, año 2021. Fecha de consulta 12 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua>

Rico, Y. 2017. La conectividad del paisaje y su importancia para la biodiversidad. *Saber más* 6(34): 28-30

Rodríguez-Martínez, R., G. Quintana-Pali, K. I. Trujano-Rivera, R. Herrera, M. del C. García-Rivas, A. Ortiz, G. Castañeda, G. Maldonado, E. Jordán-Dahlgren. 2021. Sargassum landings have not compromised nesting of loggerhead and green sea turtles in the Mexican Caribbean. *Journal of Environmental Management*. 299: 10.1016

Robert, V., G. Stegehuis y J. Stalpers. 2005. The MycoBank engine and related databases. Disponible en: <https://www.mycobank.org/>. Fecha de consulta: 26 de octubre de 2022.

Romero, M. E. 1998. La navegación maya. *Arqueología Mexicana*. 33: 6-15.

Rosas-Rosas, O.C. y R. Núñez-Pérez. 2015. Jaguar and Puma In Ecología, Aprovechamiento y Manejo de Fauna Silvestre en México, R. Valdez, Ed. Colegio de Postgraduados, Texcoco, México.

Saint-Loup, R., Felix, T., Maqueda, A., Schiller, A., y Renard, P. (2018). A survey of groundwater quality in Tulum region, Yucatan Peninsula, Mexico. *Environmental Earth Sciences*, 77, 1-20.

Sánchez-Cordero, V., F. Botello, J. J. Flores-Martínez, R. A. Gómez-Rodríguez, L. Guevara, G. Gutiérrez-Granados y A. Rodríguez-Moreno. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: S496-S504.

Sanderson, E. W., Redford, K. H., Chetkiewicz, C. L., Medellín, R. A., Rabinowitz, A. R., Robinson, J. G., et al. 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology*; 16(1):58–72.

Schmitter-Soto, J. J. y H. C. Gamboa-Pérez. 1996. Composición y distribución de peces continentales en el sur de Quintana Roo, Península de Yucatán, México. *Rev. Biol. Trop.* 44(1): 199-212.

Schmitter-Soto, J. J. 1998. Catálogo de los peces continentales de Quintana Roo. Guías científicas ECOSUR. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas. Chiapas, México.

Secretaria de Cultura. 2018. Dan a conocer hallazgos en el sitio arqueológico sumergido



Sac Actun. Comunicado de prensa. Fecha de consulta 12 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.gob.mx/cultura/prensa/dan-a-conocer-hallazgos-en-el-sitio-arqueologico-sumergido-sac-actun?idiom=es-MX>

SEDATU. 2015. Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Quintana Roo, México.

SEMARNAT. 2010. Biodiversidad. En: Atlas digital. Disponible en: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_biodiversidad.pdf. Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2022. CONAB

SEMARNAT. 2010. Atlas de Agua. Fecha de consulta 12 de junio de 2023. Disponible en: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_agua.pdf

SEMARNAT. 2013. Manejo de los ecosistemas de dunas costeras, criterios ecológicos y estrategias. Disponible en: <https://ciencias.ens.uabc.mx/documentos/libros/LibroDunasCosteras.pdf>

SEMARNAT. 2017. La importancia del carbono azul. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249455/Carbono_azul.pdf Fecha de consulta 25 de enero de 2023.

SEMARNAT. 2018. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Tortuga Caguama (*Caretta caretta*), SEMARNAT/CONANP/PNUD, México (Año de edición 2018).

SEMARNAT. 2020. Compendio de Estadísticas Ambientales 2020. Disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2020/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServletb2b5.html. Fecha de consulta: 03 de noviembre de 2022.

SEMARNAT. 2020. Programa de Acción para la conservación de Especies: Jaguar (*Panthera onca*). 2020. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SEMARNAT. 2021. Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SEMARNAT e INECC. 2021. Lineamientos Técnicos y de Gestión para la Atención de la Contingencia Ocasionada por Sargazo en el Caribe Mexicano y el Golfo de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SNIARN. 2021. Riqueza de especies conocidas de invertebrados registradas en catálogos de Autoridades Taxonómicas (Número de especies). Bases de datos estadísticas - Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_21&IBI_C_user=dgeia_mce&IBI_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*. Fecha de consulta: 12 de junio de 2023.

SOCIEDAD, ECOLOGÍA Y BIO-AMBIENTE- SEYBA A.C. (2014). Diagnóstico e inventario faunístico y florístico con énfasis en las especies en Estatus de riesgo dentro del Parque Nacional Tulum. Informe final PROCER/CONANP/ Diciembre 2014. Pp 101.



- Sosa-Escalante, J. E., J. M. Pech-Canché, M. C. MacSwiney y S. Hernández-Betancourt. 2013. Mamíferos terrestres de la península de Yucatán, México: riqueza, endemismo y riesgo. *Rev. Mex. Biodiv.* 84(3): 1-21.
- Suárez-Arteaga, M. 2016. Coyuntura entre la normativa y la política pública en las prácticas culturales y el patrimonio: caso los cenotes mayas del municipio de Tulum, México. *Revista Ciencias Estratégicas*, 24 (36): 329. Gale OneFile: Informe Académico.
- Suazo-Ortuño, I., A. Ramírez-Bautista y J. Alvarado-Díaz. 2023. Amphibians and Reptiles of Mexico: Diversity and Conservation. En: R.W. Jones, C.P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez. (Eds.) *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Cham. pp. 105-128.
- Taylor, P.D., L. Fahrig y K.A. With. 2006. Landscape connectivity: A return to the basics. En Crooks, K.R. y M. Sanjayan. (Eds.). *Connectivity conservation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp: 29-43.
- Terraube, J. y Fernández-Llamazares A. (2020). Strengthening protected areas to halt biodiversity loss and mitigate pandemic risks. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 46, 35-38. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343520300695>
- Tewes, M. E. y D. J. Schmidly. 1987. "The Neotropical Felids: Jaguar, ocelot, margay and Jaguarondi", Pp. 697-712, en: *Wild Furbearer Management and Conservation in North America*. (M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard and B. Malloch, compiladores), Ministerio de Recursos Naturales, Ontario, Canadá.
- Tobón, W., Ó. Godínez, T. Urquiza-Haas, R. Ortega-Álvarez y P. Koleff. 2021. ¿Dónde restaurar los ecosistemas y conservar la biodiversidad de México? *Clavigero* 4(18): 3.
- Tobón, W., T. Urquiza-Haas, P. Koleff, M. Schröter, R. Ortega-Álvarez, J. Campo, R. Lindig-Cisneros, J. Sarukhán y A. Bonn. 2017. Restoration planning to guide Aichi targets in a megadiverse country. *Conservation Biology*. 31:1086-1097.
- Torres-Talamante, O., Aguilar-Rámirez, A. y G., Merediz-Alonso. 2012. Steps for specific vulnerability maps, management & conservation in Yucatan Peninsula anchialine systems. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 21(suppl. 1), 95-99.
- Tropicos. 2022. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org>. Fecha de consulta: 27 de octubre de 2022.
- Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar y J. Hošek (Eds.). 2022. *The Reptile Database*. Disponible en: <http://www.reptile-database.org>. Fecha de consulta: 27 de octubre de 2022.
- Uribe, E. 2015. El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. *Estudios del cambio climático en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas.
- Vanak, A. T. y M. E. Gompper. 2009. Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. *Mammal review* 39(4): 265-283.
- Vargas-Pacheco, E. 1955. El espacio sagrado en Tulum. En: *Religión y sociedad en el área maya*. pp. 57-69. Sociedad Española de Estudios Mayas.



- Vilà, M., C. Basnou, P. Pysek, M. Josefsson, P. Genovesi, S. Gollasch y W. Nentwig. 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 8:135-144.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodivers.* 87:559-902.
- Ward, W. C. y J. L. Wilson. 1974. General Aspects of the Northeastern Coast of the Yucatán Peninsula, en Weidie, A. E. (ed.) Field Seminar on Water and Carbonate Rocks of the Yucatán Peninsula, México. New Orleans Geological Society Guidebook, Field Trip 2, Geological Society America Annual Meeting.
- Wallentinus, I. y C. Nyberg. 2007. Introduced marine organisms as habitat modifiers. *Marine Pollution Bulletin* 55: 323-332. En: PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2022. Establecimiento de un protocolo de detección temprana y diagnóstico de especies exóticas invasoras asociadas al sargazo pelágico en zonas marino-costeros del Caribe Mexicano (InvaSAR).
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3° ed.). Johns Hopkins University Press. 2:142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu>. Fecha de consulta: 27 de octubre de 2022.
- Yáñez-Arancibia, A., Twilley, R. y Lara-Domínguez, A. 1998. Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. *Madera y Bosques* 4 (2): 3-19. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/617/61740202.pdf>
- Zurita, J. C. G., 2009. Situación actual de la tortuga caguama en el golfo de México y en el Mar Caribe. En: Sarti, L., A. Barragán y C. Aguilar (Comp.). *Memorias de la reunión nacional sobre conservación de tortugas marinas 2007*. Veracruz, Veracruz, México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT. pp. 59-62.



ANEXO I. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN EL PARQUE NACIONAL TULUM

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. La revisión de la nomenclatura, de la distribución geográfica, así como de la información asociada al taxón se realizó con los siguientes referentes de información especializada: AlgaeBase (Guiry y Guiry, 2022), MycoBank (Robert *et al.*, 2005), POWO (2023), Tropicos.org (Tropicos, 2022), FishBase (Froese y Pauly, 2022), Amphibian Species of the World (Frost, 2021), The Reptile Database (Uetz *et al.*, 2022), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al.*, 2022), The Peters' Check-list of the Birds of the World Database (Lepage y Warnier, 2014), Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2022), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2022), Mammal Species of the World (Wilson y Reader, 2005), List of recent mammals of Mexico (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), The American Society of Mammalogists (ASM, 2023), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2022), Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2022), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2022), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2023a), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2023b) y Sistema de Información sobre Especies Invasoras (CONABIO, 2020).

Con el objetivo de asegurar la calidad de la información, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y de la distribución geográfica de las especies utilizando referentes actualizados de información especializada, por lo que solo se integran nombres científicos aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. En virtud de lo anterior, es posible que la nomenclatura actualizada no coincida con la contenida en los instrumentos normativos a los que se hace referencia en el presente documento, por lo cual, en los anexos correspondientes se realizó una anotación para aclarar la correspondencia de los nombres científicos. En cuanto a los nombres comunes, al ser una característica biocultural que depende del conocimiento ecológico tradicional de las comunidades locales, y debido a que, por efecto del sincretismo cultural, están sujetos a variaciones lingüísticas y gramaticales, no existe un marco normativo que regule su asignación, por lo que se priorizó el uso de nombres comunes locales recopilados durante el trabajo de campo.

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial; P: En peligro de extinción y E: Probablemente extinta en el medio silvestre.

Se indican con un triángulo (▲) las especies prioritarias conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicado el 5 de marzo de 2014 (DOF, 2014).



Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura PBPY (*PBPY) a los taxones endémicos a la Provincia Biótica Península de Yucatán que comprende los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, así como los departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén en Guatemala (Miranda, 1958; Carnevali *et al.*, 2010).

Se señalan con dos asteriscos (**) las especies exóticas y con tres asteriscos (***) las especies exóticas-invasoras.

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV), Transitoria (T) y Accidental (A)

**PROTOCTISTAS****Diatomeas (División Bacillariophyta
Clase Bacillariophyceae**

Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Bacillariophyceae	Achnanthes	Achnanthes	<i>Psammothidium ventrale</i>	diatomea

**Euglenas (División Euglenozoa
Clase Euglenophyceae**

Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Euglenophyceae	Euglenida	Euglenidae	<i>Euglena megalithus</i>	euglena

FUNGA**Hongos (División Basidiomycota)
Clase Agaricomycetes**

Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	hongo amarillo de las macetas
Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	<i>Amanita gemmata</i>	cashimo amarillo
Agaricomycetes	Agaricales	Psathyrellaceae	<i>Coprinopsis lagopus</i>	hongo pie de liebre
Agaricomycetes	Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Phellinus robiniae</i>	
Agaricomycetes	Hymenochaetales	Rickenellaceae	<i>Cotylidia aurantiaca</i>	paraguas intermedios
Agaricomycetes	Hymenochaetales	Rickenellaceae	<i>Cotylidia diaphana</i>	paraguas intermedios
Agaricomycetes	Polyporales	Ganodermataceae	<i>Humphreya coffeata</i>	
Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Cerrena hydroides</i>	hongo de repisa peludo
Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Earliella scabrosa</i>	
Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Favolus brasiliensis</i>	hongo de jonote, panza de toro
Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Hexagonia tenuis</i>	colmenitas de palo



Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Lentinus crinitus</i>	sombbrero, sombrero peludo
Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Polyporus tricholoma</i>	poch noono
Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes villosa</i>	colmenitas de palo, wah kisin

Musgos (División Bryophyta)**Clase Bryopsida**

Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Bryopsida	Bryales	Bryaceae	<i>Bryum coronatum</i>	musgo
Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	<i>Leucobryum incurvifolium</i>	musgo
Bryopsida	Fissidentales	Fissidentaceae	<i>Fissidens radicans</i>	musgo
Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	musgo
Bryopsida	Hypnales	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum adnatum</i>	musgo
Bryopsida	Hypnales	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum sericifolium</i>	musgo
Bryopsida	Hypnales	Sematophyllaceae	<i>Stereophyllum radiculosum</i>	musgo
Bryopsida	Hypnales	Sematophyllaceae	<i>Taxithelium planum</i>	musgo
Bryopsida	Hypnales	Sematophyllaceae	<i>Taxithelium portoricense</i>	musgo
Bryopsida	Hypnales	Sematophyllaceae	<i>Trichosteleum sentosum</i>	musgo
Bryopsida	Hypnales	Stereophyllaceae	<i>Entodontopsis leucostega</i>	musgo
Bryopsida	Leucodontales	Pterobryaceae	<i>Henicodium geniculatum</i>	musgo
Bryopsida	Leucodontales	Pterobryaceae	<i>Orthostichopsis tetragona</i>	musgo
Bryopsida	Leucodontales	Pterobryaceae	<i>Pirella cymbifolia</i>	musgo
Bryopsida	Orthotrichales	Orthotrichaceae	<i>Groutiella tumidula</i>	musgo
Bryopsida	Pottiales	Calymperaceae	<i>Calymperes donnellii</i>	musgo
Bryopsida	Pottiales	Calymperaceae	<i>Calymperes richardii</i>	musgo
Bryopsida	Pottiales	Calymperaceae	<i>Octoblepharum albidum</i>	musgo
Bryopsida	Pottiales	Calymperaceae	<i>Syrrhopodon incompletus</i>	musgo
Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	<i>Barbula agraria</i>	musgo
Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	<i>Barbula indica</i>	musgo



Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	<i>Neohyophila sprengelii</i>	musgo

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Alismatales	Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	moco de pavo, pool boox, bobtum	
Arecales	Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i> **	palma de Manila, palma de navidad, palma kerpis	
Arecales	Arecaceae	<i>Chamaedorea seifrizii</i> *PBPY	palma xiat	
Arecales	Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> *PBPY	palma nakás	A
Arecales	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> **	palma de coco	
Arecales	Arecaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	palma kuka	A
Arecales	Arecaceae	<i>Sabal yapa</i>	guano yucateco, huano, bayal	
Arecales	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	palma chit	A
Asparagales	Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	agave, chukum-ki, henequén	
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	lirio de mar	
Asparagales	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	chechem negro, box cheechem	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Beaucarnea plibilis</i> *PBPY	despeinada; ts'ipil	A
Asparagales	Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i> **	caña india, tronco de Brasil	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	orquídea	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Encyclia alata</i>	orquídea	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Myrmecophila christinae</i>	orquídea de manglar	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> ***	orquídea monja africana	
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratum littorale</i>	hierba de flor morada	
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratum maritimum</i>	hierba de la sarna	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	margarita del mar	
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis dioica</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis halimifolia</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis heterophylla</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	k'an-mul	
Asterales	Asteraceae	<i>Borrichia arborescens</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Calea jamaicensis</i>	malvavisco silvestre	
Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i>	k'anlol-xiu	
Asterales	Asteraceae	<i>Koanophyllon albicaule</i>	tok'aban	
Asterales	Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	canilla de mulita, mulito, pasto, pie mulito	
Asterales	Asteraceae	<i>Otopappus guatemalensis</i> *PBPY	puk'ak	
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	lcanfor, altanisa, amargosa	
Asterales	Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i>	hoja de playa, Santa María, tok'aban	
Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	tajonal	
Asterales	Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	uva de mar, chunup	
Asterales	Goodeniaceae	<i>Scaevola taccada</i> **	lechuguilla, mokal de la India	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	siricote, k'oopte	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	bohón	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	siricote de playa	
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Bourreria pulchra</i>	balche ke	
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	bek, roble	
Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	sikimay	
Brassicales	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	saladilla	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Cakile lanceolata</i>		



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Brassicales	Capparaceae	<i>Quadrella cynophallophora</i>	arete	
Brassicales	Capparaceae	<i>Quadrella incana</i>	vara blanca	
Brassicales	Capparaceae	<i>Quadrella indica</i>		
Brassicales	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	papaya	
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	verdolaga de playa	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera flavescens</i>	amor seco del monte	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera ramosissima</i>	sakmulche, ak-muul	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i>	quelite	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Iresine flavescens</i>		
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Iresine heterophylla</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	nopal de tres lomos	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Deamia testudo</i>	pitaya de tortuga	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Nopalea gaumeri*</i>	nopal	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i>	nopal	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Selenicereus grandiflorus</i> subsp. <i>donkelaarii</i> * ^{PBPY}	pitayita nocturna	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Neea choriophylla</i>	siipche', pinta uña, ramón negro	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>	uña de gato	
Caryophyllales	Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	zorrillo	
Caryophyllales	Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis</i>	x-k' uxu' ub ka'an	
Caryophyllales	Plumbaginaceae	<i>Plumbago zeylanica</i>	aretillo, aretitos, canutillo, cola de iguana	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	boochi che', toyub	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	boochi che', uvero, sak boob	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i>	escobillo de monte alto	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	bob	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba swartzii</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	uva de mar	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	sak ts'iits'il che', tzitzilche	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Neomillspaughia emarginata</i> *PBPY	saj iitsa', tzakitza	
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca rubricaulis</i>	verdolaga	
Celastrales	Celastraceae	<i>Crossopetalum rhacoma</i>	guayacán	
Celastrales	Celastraceae	<i>Semialarium mexicanum</i>	salbetz	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	hierba del pollo	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i>	niña en barco	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i>	maguey morado	
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros nigra</i>	zapote negro	
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros salicifolia</i>	siliil, pizit	
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i>	siliil	
Ericales	Primulaceae	<i>Ardisia escallonioides</i>	plomoche, xook	
Ericales	Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	chaksikin	
Ericales	Primulaceae	<i>Jacquinia arborea</i>		
Ericales	Primulaceae	<i>Samolus ebracteatus</i>		
Ericales	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	caimito, nite'	
Ericales	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	chicle, sapote, chicozapote	
Ericales	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	kaniste', kaniste	
Ericales	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i>	sapotillo, zapotillo	
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i>	mulche	
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> var.	tempesquite, capir, caracolillo	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
		<i>gaumeri</i> *PBPY		
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	guaraniná	
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i>	subí	
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia dolichostachya</i> *PBPY	subte, subin	
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia gaumeri</i> *PBPY	box kaatsim, katzin	
Fabales	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	arco negro, consangre, lora sangre	
Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	pata de vaca, ts'ulub-tok	
Fabales	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	caballero, camaroncito, chak-muk, chak-sin' in, chamal	
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia maritima</i>	-	
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa	
Fabales	Fabaceae	<i>Cenostigma gaumeri</i>	tinto puerco, kitamche', kitamche	
Fabales	Fabaceae	<i>Centrosema schottii</i>	bu'ul ch'o'	
Fabales	Fabaceae	<i>Chloroleucon mangense</i>	verde lucero, ya' ax eek'	
Fabales	Fabaceae	<i>Coulteria mollis</i>	chakteviga	
Fabales	Fabaceae	<i>Coursetia caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	jícama de conejo	
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i>	hierba del cuervo	
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria purdiana</i>	-	
Fabales	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	pega pega	
Fabales	Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	k'iin taj xiiw	
Fabales	Fabaceae	<i>Diphysa carthagenensis</i>	ruda de monte, xbalalché	
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrina standleyana</i>	xkolok ma' ax	
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrostemon yucatanensis</i>	takinche, cocoite	
Fabales	Fabaceae	<i>Galactia striata</i>	kaxabyuk	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Fabales	Fabaceae	<i>Gliricidia maculata</i> *BPY	k'uchunuk, cocoite, sakiap	
Fabales	Fabaceae	<i>Havardia platyloba</i>	cariñosa	
Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	waxim	
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	k'anatsin, kanasin	
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus xuul</i> *BPY	xul	
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	tsalam, tzalam	
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa bahamensis</i>	sac kaatsim, katzin	
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	dormilona	
Fabales	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	ja'abin, habin, haabí	
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	dziuche	
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	ya'ax k'aax	
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>	coralillo	
Fabales	Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i> *BPY	granadillo, subin che'	
Fabales	Fabaceae	<i>Rhynchosia minima</i>	frijolillo	
Fabales	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i>	palo de maya, palo de zorrillo, palo santo, vainilla	
Fabales	Fabaceae	<i>Senna racemosa</i>	k'an lool	
Fabales	Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Swartzia cubensis</i>	katalox	
Fabales	Fabaceae	<i>Tephrosia cinerea</i>	sulché	
Fabales	Fabaceae	<i>Zygia cognata</i>	cacaoche	
Fabales	Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	pantzil	
Fagales	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> ***	casuarina, pino de mar	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	cancerina, x-pol-kutsil	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cameraria latifolia</i>	chechén blanco, sac cheechem	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	campanilla, aki'its, akitz	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i>	venenillo	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i> ***	clavel alemán	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cryptostegia madagascariensis</i> **	bejuco de hule	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Echites umbellatus</i>	papa del diablo	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Funastrum clausum</i>	bejuco revientachivo	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Matelea belizensis</i> *BPY	-	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> ***	adelfa, clavelito, narciso, laurel, trinitaria	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Pentalinon andrieuxii</i>	contrahierba	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Plumeria obtusa</i>	flor de mayo, nikte'ch'oom	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	fruta de víbora, hierba de San Pablo, sarna de perro	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Rhabdadenia biflora</i>	enredadera de manglar	
Gentianales	Gentianaceae	<i>Eustoma exaltatum</i>	cimarrón	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Alseis yucatanensis</i> *BPY	manzanillo, papelillo, tabaquillo	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	kan-chakché	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Erithalis fruticosa</i>	ocotillo	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Ernodea littoralis</i>	guayabillo	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	tas ta'ab; pay luuk'; tastab	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Guettarda elliptica</i>	tastab	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	xcanan	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hintonia octomera</i> *BPY	pie de coa	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Morinda royoc</i>	piñuela	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria nervosa</i>	ya'ax-k'anan	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	peech kitam, cruceta	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Spermacoce tetraquetra</i>	-	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i>	culantrillo	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Strumpfia maritima</i>	romero falso	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> ▲	mangle negro, mangle prieto, tab ché	A
Lamiales	Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	julubal, julub	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Justicia campechiana</i>		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Stenandrium nanum</i> *BPY		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Fridericia patellifera</i>	bejuco blanco, sak ak	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Fridericia podopogon</i>	sak ak	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	guayacán amarillo, ajaw che', primavera, ahan-ché	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Tabebuia chrysantha</i>)
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Stizophyllum riparium</i>	bejuco blanco	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tanaecium tetragonolobum</i>	sak ak	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Callicarpa acuminata</i>	xpuikin	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	ya'axnik, yaaxnik	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Stemodia maritima</i>		
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Capraria biflora</i>	lengua de gallina, malvavisco, peludilla, tasajo	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	orégano xiu	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>	orégano de playa	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia nodiflora</i>		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	bejuco de ajo	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	bella alfombra	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Priva lappulacea</i>	pega pega, pega ropa, pegajosa, verbena	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Priva mexicana</i>	pega ropa, pegajosa	
Laurales	Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	fideo de monte	
Laurales	Lauraceae	<i>Damburneya coriacea</i>	laurelillo, laurel	
Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i>	cocolmeca, x-koh-keh-ak	
Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	corcho, mak'	
Magnoliales	Annonaceae	<i>Mosannonna depressa</i>	e'ele'muy, yaya	
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	icaco, nuez, uva morada	
Malpighiales	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum areolatum</i>	huesito	
Malpighiales	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum confusum</i>	cascarillo	
Malpighiales	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	iik'il che', baak soots'	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i>	palo blanco	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha seleriana</i>	ch'ilibtux	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	chaya silvestre	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus souzae</i> ^{*BPY}	chaya, tsah	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton arboreus</i> ^{*BPY}	pak che'	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton chichenensis</i> ^{*BPY}	éck baalam	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton glabellus</i>	kok-ché	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton niveus</i>	pereskutz	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton yucatanensis</i>	lik aban	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i>	sak p'opox	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Drypetes lateriflora</i>	ekuleh	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia blodgettii</i>	sak-xanab-mucuy	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dioeca</i>	golondrina	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia mesembryanthemifolia</i>	kabal chechen	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia personata</i>	ya'ak-halal-ché	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i>	yaytil, yaite	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus mocinianus</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania adenophora</i>	chechem blanco, venenoche	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Tragia yucatanensis</i>	popox	
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>	sipche	
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidifolia</i> *PBPY	nance agrio, sak paj, sakpah	
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	nance	
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Hiraea reclinata</i>		
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	uzté	
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	nance, capulín	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora ciliata</i>	maracuyá, poch k'aak'	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	tu'bok	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora sublanceolata</i> *PBPY	retamo	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Turnera odorata</i>		
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	clavel de oro, damiana, lluvia de oro	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Malpighiales	Phyllanthaceae	<i>Astrocasia tremula</i>	kayuk	
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> ▲	mangle rojo, xtaab che'	A
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia corymbosa</i>	isinche	
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia yucatanensis</i> *BPY	jazmincillo	
Malvales	Malvaceae	<i>Abutilon permolle</i>	sakmisbil, zak-xiu, chichibe	
Malvales	Malvaceae	<i>Ayenia aculeata</i>	xtes-ak', garabato	
Malvales	Malvaceae	<i>Ayenia fasciculata</i> *BPY	ch'ilib tuux	
Malvales	Malvaceae	<i>Bastardia viscosa</i>	sak le', sak miis	
Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	pochote, yaxché	
Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	guácima	
Malvales	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i> *BPY	majagua, jool	
Malvales	Malvaceae	<i>Helicteres baruensis</i>	trompillo, tsutsuk	
Malvales	Malvaceae	<i>Malvastrum corchorifolium</i>	chichibe	
Malvales	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	tulipancillo	
Malvales	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	escoba, malva, malva de los cerros	
Malvales	Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i>	bejuquillo, majagua	
Malvales	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	capulín	
Metteniusales	Metteniusaceae	<i>Ottoschulzia pallida</i> *BPY	uvasche	
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> ***	almendro malabar, almendro de los trópicos	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i>	ich huh	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia foetida</i>	sak loob	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Myrcia chytraculia</i>	guayabillo	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Myrtales	Myrtaceae	<i>Myrcianthes fragrans</i>	xokoka'an, kanatonkos	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	pichiche	
Picramniales	Picramniaceae	<i>Picramnia brachybotryosa</i>		
Picramniales	Simaroubaceae	<i>Picramnia antidesma</i>	chilillo	
Piperales	Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	cordoncillo, cordoncillo hoja	
Piperales	Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	hierba santa	
Piperales	Piperaceae	<i>Piper psilorhachis</i>	cordoncillo	
Piperales	Piperaceae	<i>Piper yucatanense</i>		
Poales	Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	x-k'eo, chacana	
Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	piñuela	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia dasyliirifolia</i> *PBPY	bromelia	
Poales	Cyperaceae	<i>Cladium jamaicense</i>	jol che'	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i>	chiquita	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus planifolius</i>	zacate cortadera	
Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis cellulosa</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis mutata</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis cymosa</i>	ki'ch'em	
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i>	camalote	
Poales	Cyperaceae	<i>Rhynchospora colorata</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Scleria lithosperma</i>	pata de zopilote	
Poales	Poaceae	<i>Andropogon glomeratus</i>	cola de zorra	
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i>	cabeza de arriero, cadillo, mosote	
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	espino de playa, muul	
Poales	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> ***	chimes-suuk, pata de pollo, zacate egipcio	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Poaceae	<i>Digitaria sellowii</i>		
Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	zacahuistle	
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis excelsa</i>		
Poales	Poaceae	<i>Eustachys petraea</i> **	barbas de indio, zacate	
Poales	Poaceae	<i>Gouinia papillosa</i> *PBPY		
Poales	Poaceae	<i>Gouinia virgata</i>	gramilla perdiz	
Poales	Poaceae	<i>Ichnanthus lanceolatus</i>	k'an-chim	
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	taabil si', carricillo	
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis grisebachii</i>		
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis rugelii</i>		
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis sloanei</i>	otate, pasto	
Poales	Poaceae	<i>Leptochloa virgata</i>	pasto, tripa de pollo	
Poales	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> ***	zacate Guinea, camalote, rabo de mula, zacatón	
Poales	Poaceae	<i>Melinis repens</i> ***	zacatillo	
Poales	Poaceae	<i>Panicum amarum</i>		
Poales	Poaceae	<i>Panicum hirsutum</i>	Pasto Guinea	
Poales	Poaceae	<i>Paspalum blodgettii</i>	k'anchin su'uk	
Poales	Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>	camalote, tule bromo, tule bronco	
Poales	Poaceae	<i>Setaria variifolia</i> *PBPY	chak su'uk	
Poales	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> **	zacate Johnson	
Poales	Poaceae	<i>Spartina spartinae</i>	pasto aguja	
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus buckleyi</i>	zacatón pulguero	
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus domingensis</i>		
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	pasto Bermuda	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	camalote, zacate San Agustín	
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium pumilum</i>	sisil-tunich	
Polypodiales	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum</i>	crepililla de cola	
Polypodiales	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i>	cola de pescado	
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	helecho	
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Adiantum tenerum</i>	pata de toro	
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Adiantum tricholepis</i>	tel-ts'iu	
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Microgramma nitida</i>	helecho	
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Myriopteris fimbriata</i>		
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pteris grandifolia</i>	helecho	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pteris longifolia</i>	helecho	
Polypodiales	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris kunthii</i>	helecho	
Polypodiales	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris puberula</i>	helecho	
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	ts'uts'uk-ak	
Ranunculales	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	amapola, cardo, reina	
Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i>	barba de viejo	
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	espina blanca, iguano	
Rosales	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	pixoy	
Rosales	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	ramón	
Rosales	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	amate	
Rosales	Moraceae	<i>Ficus crassinervia</i>	higo	
Rosales	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	amate	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Colubrina greggii</i>	box ooxh, chinamay	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Gouania lupuloides</i>	xomak	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Rosales	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	lu'um chakte', capulincillo	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Krugiodendron ferreum</i>	chintok	
Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	guarumbo, x-koceh	
Rosales	Urticaceae	<i>Pilea microphylla</i>	frescura, sisal	
Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus mayanus</i>	matapalo	
Santalales	Santalaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i>	matapalo	
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	chaká, chaka	
Sapindales	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	cedro, cedro rojo, kulché	Pr
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia glabra</i>	ch'oben che', choben-che	
Sapindales	Rutaceae	<i>Amyris elemifera</i>	palo gas	
Sapindales	Rutaceae	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	naranjillo	
Sapindales	Rutaceae	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	hokab	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Blomia cupanioides</i>	palo sol	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Cupania glabra</i>	rabo de cojolite	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i>	wayam cox, kulinché	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i>	guaya, huaya	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Paullinia fuscescens</i>	chilillo	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	salat-xiu	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Serjania yucatanensis</i> *BPY	chéen peek', k'an sep aak'	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	hueso de tigre, k'anchunup	
Schizaeales	Anemiaceae	<i>Anemia adiantifolia</i>	helecho	
Schizaeales	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	nido de papán	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i>	chokobkat	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea indica</i>	manto	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñonina	
Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i>	chile Tabasco	
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	hierba mora	
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum donianum</i>	tabaquillo, tomatillo, trompillo	
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	salvadora	
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus biformifolia</i>		
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus gossypiifolia</i>	chak tuuk anil, xta' kanil	
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	ya'ax-tabkanil	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i>	abrojo de flor amarilla, alfalfa	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i>	abrojo manso, chivo de mar, verbena	

FAUNA**Invertebrados****Platelmintos (Phylum Platyhelminthes)****Tremátodos (Clase Trematoda)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Plagiorchiida	Cryptogonimidae	<i>Acanthostomum astorquii</i>	tremátodo

Moluscos (Phylum Mollusca)**Caracoles (Clase Gastropoda)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Stylommatophora	Urocoptidae	<i>Brachypodella dubia</i>	caracol pluma



Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Alacranes y ácaros (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Scorpiones	Buthidae	<i>Centruroides gracilis</i>	alacrán café esbelto
Trombidiformes	Tenuipalpidae	<i>Raoiella indica</i> ***	ácaro rojo de las palmas

Crustáceos (Subphylum Crustacea)

Malacostráceos (Clase Malacostraca)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Amphipoda	Hadziidae	<i>Tuluweckelia cernua</i>	anfípodo	
Amphipoda	Maeridae	<i>Quadrivisio lutzi</i>	anfípodo	
Decapoda	Palaemonidae	<i>Creaseria morley</i> *PBPY	langostino, camarón de coral yucateco	A
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	acamaya	
Isopoda	Cirolanidae	<i>Metacirolana mayana</i> *PBPY	cochinilla	

Hexápodos (Subphylum Hexapoda)

Insectos (Clase Insecta)

Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Calybe sallei</i>		
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Acanthoscelides flavescens</i>	gorgojo del frijol	
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Eumestorus luctuosus</i>		
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Macrostylus decolor</i>		



Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Insecta	Coleoptera	Passalidae	<i>Heliscus yucatanus</i> *PBPY		
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Hicetaon frontalis</i>		
Insecta	Diptera	Culicidae	<i>Aedes aegypti</i> ***	mosquito africano de la fiebre amarilla	
Insecta	Diptera	Culicidae	<i>Aedes albopictus</i> ***	mosquito tigre asiático	
Insecta	Diptera	Culicidae	<i>Culex quinquefasciatus</i>	maromero	
Insecta	Diptera	Culicidae	<i>Limatus durhamii</i>	maromero	
Insecta	Hemiptera	Rhopalidae	<i>Liorhyssus hyalinus</i>		
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Centris analis</i>		
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Ceratina nautlana</i>		
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Eulaema polychroma</i>	abeja amarilla de las orquídeas	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Exomalopsis analis</i>		
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Exomalopsis boharti</i>		
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Frieseomelitta nigra</i>		
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Nannotrigona perilampoides</i>	abeja sin aguijón	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	abeja sin aguijón	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona fuscipennis</i>	abeja sin aguijón	
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Eciton burchellii</i>	marabunta	
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Eciton vagans</i>		
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pseudomyrmex peperi</i>		
Insecta	Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlora albiceps</i>		
Insecta	Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlora aurifera</i>		
Insecta	Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlora smaragdina</i>		
Insecta	Hymenoptera	Megachilidae	<i>Anthidiellum apicale</i>		
Insecta	Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile asymmetrica</i>		
Insecta	Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile chichimeca</i>		
Insecta	Lepidoptera	Erebidae	<i>Coenipeta medina</i>		
Insecta	Lepidoptera	Erebidae	<i>Gorgone ortilia</i>		
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Achalarus albociliatus</i>	saltarina de alas nubosas de filo blanco	



Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Achlyodes busirus</i>	saltarina alas de hoz gigante	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Aguna asander</i>	saltarina de puntos dorados	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Astraptus anaphus</i>	saltarina relámpago de punta amarilla	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Astraptus fulgurator</i>	saltarina relámpago azul de dos barras	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Chiomara mithrax</i>	saltarín cubano	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Heliopetes macaira</i>	ajedrezada	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Panoquina lucas</i>	saltarina de ala larga púrpura despintada	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Panoquina ocola</i>	saltarina	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Pyrgus adepta</i>		
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Spathilepia clonius</i>	saltadora de alas falcadas	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus belli</i>	saltarina de cola larga de Bell	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus dorantes</i>	saltarina de cola larga común	
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Arawacus jada</i>	tecla jada	
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Arawacus sito</i>	mariposa sedosa blanca cebra	
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Cupido comyntas</i>	mariposa azul con cola	
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Hemiargus hanno</i>	azulita de trébol	
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Leptotes cassius</i>	mariposa blanquiazul	
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Panhiades bathildis</i>	mariposa sedosa cebra	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha basiloides</i>	mariposa monjita	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>	mariposa pavo real con bandas blancas	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i>	mariposa pavo real blanca	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa frisia</i>	mariposa lunita caribeña	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Caligo telamonius</i>	mariposa búho pálido	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Cissia pseudoconfusa</i>	mariposa sátira de borde dorado	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Colobura dirce</i>	mariposa laberinto	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus eresimus</i>	mariposa soldado	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> ▲	mariposa monarca	Pr
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryadula phaetusa</i>	mariposa de banda anaranjada	



Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i>	mariposa Julia	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dynamine postverta</i>	mariposa marinero mexicano	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Eunica tatila</i>	mariposa de alas púpura florida	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas februa</i>	mariposa tronadora gris	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i>	mariposa tronadora de Guatemala	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius charithonia</i>	mariposa cebra de alas largas	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius erato</i>	mariposa de alas largas de bandas carmesí	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i>	mariposa sátira de Hermes	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Marpesia chiron</i>	mariposa alas de daga café	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Marpesia petreus</i>	mariposa alas de daga naranja	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Memphis forreri</i>	mariposa hojarasca guatemalteca	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Memphis moruus</i>	mariposa hojarasca	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Mestra dorcas</i>	mariposa blanca de borde anaranjado del Caribe	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Morpho helenor</i>	morfo azul	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Nessaea aglaura</i>	mariposa turquesa	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Opsiphanes cassina</i>	mariposa búho de banda dividida	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	sátira de dos bandas blancas	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siderone galanthis</i>	mariposa hojarasca escarlata	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	mariposa malaquita	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Taygetis virgilia</i>	mariposa sátira de Cramer	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Thessalia theona</i>	mariposa parche naranja	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Zaretis callidryas</i>	mariposa hojarasca fantasma	
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	<i>Battus philenor</i>	mariposa cola de golondrina azul	
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	<i>Protographium philolaus</i>	mariposa cometa golondrina negra	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Anteos clorinde</i>	mariposa azufre gigante blanca	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Anteos maerula</i>	mariposa azufre gigante amarilla	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	mariposa blanca gigante	



Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema albul</i>	mariposa amarilla fantasma	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema daira</i>	mariposa amarilla barrada	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Glutophrissa drusilla</i>	mariposa blanca gigante florida	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Nathalis iole</i>	mariposa azufre elegante	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis agarithe</i>	mariposa azufre gigante	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia dina</i>	mariposa amarilla de borde delgado	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia nise</i>	mariposa amarilla mimosa de borde grueso	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia proterpia</i>	mariposa de puntas naranjas	
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion quadratum</i>	caballito de cola angulada mexicano	
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia gaumeri</i>	azulilla de arroyo del Petén	
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia translata</i>	caballitos del diablo	
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Neoerythromma cultellatum</i>	caballito cara amarilla	
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Protoneura corculum</i>	caballito aguja frente naranja	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Cannaphila insularis</i>	rayadora de cintura gris	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Dythemis sterilis</i>	rayadora vigilante marrón	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax fervida</i>	rayadora pequeña de manto rojo	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Macrodiplax balteata</i>	rayadora de Marl	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Micrathyria debilis</i>	cenicilla del Petén	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Perithemis mooma</i>	ambarina pigmea	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Tauriphila argo</i>	rayadora de cola arqueada	
Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Nesoecia nigrispina</i>	esperanza	



Vertebrados

Peces óseos (Clase Teleostei)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	pepesca, sardinita de Pénjamo	
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	sardinita mexicana	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia yucatana</i>	guayacón yucateco	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Pseudoxiphophorus bimaculatus</i>	topote de dos puntos	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	topote del Atlántico	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia orri</i>	topote de manglar, topote yucateco	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i> ▲ *PBPY	topote aleta grande	A
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Typhlias pearsei</i> *PBPY	dama blanca ciega	P (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Typhliasina pearsei</i>)
Cichliformes	Cichlidae	<i>Cribroheros robertsoni</i>	mojarra hondureña	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Mayaheros urophthalmus</i>	cíclido jaguar del sureste	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Parachromis friedrichsthalii</i>	mojarra de San Juan	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Rocio octofasciata</i>	cíclido de ocho bandas	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Vieja melanurus</i>	mojarra paleta	
Gobiiformes	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i>	guavina espinosa	
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	juil descolorido	Pr



Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	sapo gigante	
Anura	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	sapo costero	
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i> *PBPY	rana ladrona yucateca	Pr
Anura	Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	rana de árbol de ojos rojos	
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	rana de árbol amarilla	
Anura	Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	rana arborícola trompuda	
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	rana arborícola mexicana	
Anura	Hylidae	<i>Tlalocohyla loquax</i>	rana arbórea locuaz	
Anura	Hylidae	<i>Tlalocohyla picta</i>	ranita grillo	
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	rana arborícola lechosa	
Anura	Hylidae	<i>Tripurion petasatus</i> *PBPY	rana cabeza de pala	Pr
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	rana de bigotes	
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	ranita hojarasca	
Anura	Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	rana termitera	
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	rana leopardo de Brown, x-túuts' (maya)	Pr
Anura	Ranidae	<i>Lithobates pipiens</i>	rana leopardo nortea	
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	salamandra lengua hongueada rojiza	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i> ▲	cocodrilo de pantano	Pr
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	boa	A



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
				(Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Boa constrictor</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes bipunctatus</i>	culebra dos puntos	
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	culebra rayas negras	
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes meridanus</i> *BPY	culebra sin rayas peninsular	
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes schmidti</i>	culebra rayada yucateca	
Squamata	Colubridae	<i>Conopsis lineatus</i>	culebra guardacaminos lineada	
Squamata	Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i> *BPY	culebra caracolera chata	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	culebra arroyera de cola negra	
Squamata	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	culebra corredora de Petatillos	
Squamata	Colubridae	<i>Ficimia publia</i>	culebra naricilla manchada	
Squamata	Colubridae	<i>Geophis sanniolus</i>	culebra caracolera pigmea	
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	culebra cordelilla chata	
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	culebra cordelilla centroamericana	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes tenuissimus</i> *BPY	culebra cordelilla yucateca	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	culebra real coralillo	A
Squamata	Colubridae	<i>Leptodeira frenata</i>	culebra ojo de gato de selva	
Squamata	Colubridae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	escombrera manchada	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	culebra perico verde	A
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	culebra perico mexicana	A
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	culebra lagartijera común	
Squamata	Colubridae	<i>Ninia sebae</i>	culebra de cafetal espalda roja	
Squamata	Colubridae	<i>Oxybelis fulgidus</i>	culebra bejuquilla verde	
Squamata	Colubridae	<i>Oxybelis potosiensis</i>	culebra bejuquilla	
Squamata	Colubridae	<i>Phrynonax poecilonotus</i>	culebra resoplona norteña	
Squamata	Colubridae	<i>Pliocercus elapoides</i>	culebra imita coral común	
Squamata	Colubridae	<i>Pseudelaphe flavirufa</i>	culebra ratonera amarillo rojiza	
Squamata	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	culebra ratonera	
Squamata	Colubridae	<i>Sibon nebulatus</i>	culebra caracolera jaspeada	
Squamata	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	serpiente tigre	
Squamata	Colubridae	<i>Symphimus mayae</i> ^{*BPY}	culebra labios blancos maya	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla canula</i>	culebra ciempiés yucateca	
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla cuniculator</i>	culebra ciempiés del Petén	
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla moesta</i> ^{*BPY}	culebra ciempiés de panza negra	
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis proximus</i>	culebra listonada occidental	A
Squamata	Colubridae	<i>Tropidodipsas sartorii</i>	culebra caracolera de oriente	
Squamata	Colubridae	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	falsa nauyaca	
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	toloque rayado	
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus longipes</i>	lemacto coludo	Pr
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	lemacto coronado	Pr
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis lemurinus</i>	anolis fantasma	
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis rodriguezii</i>	anolis liso del sureste	
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i> ^{***}	abaniquillo pardo del Caribe	
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis tropidonotus</i>	abaniquillo escamoso mayor	
Squamata	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	serpiente coralillo variable	Pr
Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	cuija yucateca	A



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i> ***	besucona asiática	
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> ▲	iguana espinosa rayada	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i> *BPY	lagartija espinosa de puntos amarillos	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i> *BPY	lagartija escamosa de Cozumel	Pr
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	lagartija espinosa vientre rosado	
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	salamanquesa vientre amarillo	
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	geco	Pr
Squamata	Scincidae	<i>Mesoscincus schwartzei</i>	eslizón yucateco	
Squamata	Scincidae	<i>Plestiodon sumichrasti</i>	eslizón listado del sureste	
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	geco enano collarajo	Pr
Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis angusticeps</i>	huico yucateco	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis maslini</i> *BPY	huico de la Península de Yucatán	
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus gaigae</i> *BPY	lagartija arcoíris	
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	nauyaca	
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	víbora de cascabel	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus tzabcan</i>	cascabel yucateca	
Squamata	Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i> *BPY	nauyaca nariz de cerdo yucateca	Pr
Testudines	Chelonidae	<i>Caretta caretta</i> ▲	tortuga caguama	P
Testudines	Chelonidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga verde	P
Testudines	Chelonidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲	tortuga carey	P
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	tortuga gravada	
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys venusta</i>	tortuga de Guadalupe	
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	tortuga de monte mojina	A
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon creaseri</i> *BPY	tortuga de pantano yucateca	
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	tortuga pecho quebrado escorpión	Pr



Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	aguililla gris		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	milano tijereta	Pr	T	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavilán caracolero	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	aguililla caminera		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i> ▲	águila elegante	P	R	Terrestre
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> ▲	águila pescadora		R	Acuática
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris</i> ▲	pato pico anillado		MI	Acuática
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	vencejo de chimenea		T	Terrestre
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo de Vaux		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	colibrí canelo		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	colibrí cola canela		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	colibrí vientre canelo		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>	colibrí garganta negra		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	colibrí garganta rubí		MI	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorestes candida</i>	colibrí cándido		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus canivetii</i>	esmeralda oriental		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Pampa curvipennis</i>	bandanguero mexicano		R	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor		R	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	chotacabras zumbón		T	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	chotacabras pauraque		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	zopilote sabanero	Pr	R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común		R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	chorlo nevado	A	MI	Acuática



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlo semipalmeado		MI	Acuática
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío		MI	Acuática
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	chorlo pico grueso		R	Acuática
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo gris		MI	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Anous stolidus</i>	charrán café		MI	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	charrán pico grueso		MI	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	charrán del Caspio		MI	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaviota reidora		MI	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Onychoprion fuscatus</i>	charrán albinegro		MI	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	charrán de Forster		MI	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr	MV	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	charrán real		MI	Acuática
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	charrán de sándwich		MI	Acuática
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	monjita americana		R	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	playero alzacolita		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	vuelvepiedras rojizo		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	playero blanco		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	A	MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	playero diminuto		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris pusilla</i>	playero semipalmeado		T	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>	costurero pico corto		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	zarapito trinador		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	patamarilla menor		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	patamarilla mayor		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	playero pihuiuí		MI	Acuática
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario		MI	Acuática
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	MI	Acuática
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> ***	paloma común		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tortolita pico rojo		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita canela		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila jamaicensis</i>	paloma caribeña		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	paloma corona blanca	A	R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> ***	paloma turca de collar		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	huilota caribeña	Pr	R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i> ▲	huilota común		MI	Terrestre
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador verde		R	Acuática
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	martín pescador norteño		MI	Acuática
Coraciiformes	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	momoto cejas azules		R	Terrestre
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus lessonii</i>	momoto corona negra		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	cuclillo pico amarillo		MV	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	cuclillo manglero		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	cuclillo faisán		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cuclillo canelo		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	halcón esmerejón		MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón guaco		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	halcón selvático de collar	Pr	R	Terrestre
Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	hocofaisán	A	R	Terrestre
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca oriental		R	Terrestre
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i> ▲*BPY	guajolote ocelado	A	R	Terrestre
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	carrao	A	R	Acuática



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides albiventris</i>	rascón nuca canela		R	Acuática
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana		MI	Acuática
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>	polluela canela		R	Acuática
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	ampelis chinito, chinito		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocopsa parellina</i>	colorín azul negro		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia fuscicauda</i>	piranga hormiguera garganta roja		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i>	piranga hormiguera corona roja		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	colorín sietecolores	Pr	MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	colorín azul		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	picogordo degollado		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>	piranga escarlata		T	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga roseogularis</i> ^{PBPY}	piranga yucateca		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	piranga roja		MI	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	chara verde		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	chara yucateca		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	chara pea		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	eufonia garganta negra mesoamericana		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	eufonia garganta amarilla		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico		R	Terrestre
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	trepatroncos sepia	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla homochroa</i>	trepatroncos canelo		R	Terrestre
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	trepatroncos cabeza gris		R	Terrestre
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepatroncos bigotudo		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon fulva</i>	golondrina pueblera		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	golondrina pecho gris		MV	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	golondrina azul negra		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> subsp. <i>ridgwayi</i>	golondrina yucateca		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	golondrina manglera		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina bicolor		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	cacique pico claro		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	tordo cantor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i> *PBPY	calandria dorso naranja		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	calandria dorso amarillo		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	calandria dorso negro menor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	calandria dorso negro mayor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	calandria cola amarilla		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus prothemelas</i>	calandria caperuza negra		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	calandria castaña		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	chipe grande		MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	maullador gris		MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i> *PBPY	maullador negro	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	centzontle tropical		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis formosa</i>	chipe patillado		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	mascarita pico grueso		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común		MI	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	chipe peregrino		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	chipe corona café	Pr	MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	chipe arroyero		T	Acuática
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	chipe charquero		MI	Acuática
Passeriformes	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	chipe dorado		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	chipe suelero		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	chipe pecho manchado		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>	chipe encapuchado		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabilla amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	chipe garganta amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	chipe garganta naranja		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	chipe de magnolias		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga palmarum</i>	chipe playero		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pensylvanica</i>	chipe flancos castaños		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pinus</i>	chipe pinero		A	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga tigrina</i>	chipe atigrado		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	chipe dorso verde		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops chloronotus</i>	rascador dorso verde		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	rascador oliváceo		R	Terrestre
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila bilineata</i>	perlita tropical	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III,	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
				Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Polioptila plumbea</i>)		
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Polioptila caerulea</i>	perlita azul gris		R	Terrestre
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	saltón picudo		R	Terrestre
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> ***	estornino pinto		R	Terrestre
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	atará barrado		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	mielero patas rojas		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	tangara cabeza gris	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	saltador cabeza negra		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator grandis</i>	saltador gris mesoamericano		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	saltador garganta ocre		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila morelleti</i>	semillero de collar		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	tangara alas amarillas		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	tangara azul gris		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	semillero oliváceo		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador		R	Terrestre
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	mosquero cabezón degollado		R	Terrestre
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	titira pico negro		R	Terrestre
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	titira puerquito		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	saltapared moteado		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	saltapared de Carolina		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	saltapared común		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	saltapared vientre blanco		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus minimus</i>	zorzal cara gris		T	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	zorzal de anteojos		T	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	zorzal moteado americano		MI	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	mirlo café		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	mosquero atila		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquerito chillón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	papamoscas tropical		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	papamoscas del Este		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	mosquero elenia copetón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia martinica</i>	mosquero elenia caribeño		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	papamoscas chico		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaius</i>	papamoscas rayado chico		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	papamoscas viajero		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	papamoscas gritón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus yucatanensis</i> ^{*PBPY}	papamoscas yucateco		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	papamoscas rayado común		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario, luisito común		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	mosquerito espatulilla común		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	mosquerito ojos blancos		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	tirano cuir		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	tirano tijereta rosado		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano pirií		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	tirano tijereta gris		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	tirano dorso negro		T	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	vireón cejas canela		R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Pachysylvia decurtata</i>	verdillo gris	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>	vireo garganta amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	vireo verdeamarillo		MV	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	vireo ojos blancos		MI	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	vireo yucateco		R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	vireo ojos rojos		T	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo philadelphicus</i>	vireo de Filadelfia		MI	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca		R	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza morena		MI	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> ***	garza ganadera		R	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	garcita verde		R	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	garza cucharón		R	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garceta azul		MI	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	P	R	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza dedos dorados		R	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garza tricolor		MI	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	garza nocturna corona clara		R	Acuática
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana	Pr	R	Acuática
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco		MI	Acuática
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano café		R	Acuática
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco		R	Acuática
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i> ▲	espátula rosada		MI	Acuática
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	carpintero olivo		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates fumigatus</i>	carpintero café		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Estatus residencia	Hábitat
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpintero mexicano		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero lineado		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	carpintero cheje		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i> *PBPY	carpintero yucateco		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	carpintero moteado		MI	Terrestre
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	tucancillo collarejo	Pr	R	Terrestre
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán pico canoa	A	R	Terrestre
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr	R	Acuática
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	loro frente blanca	Pr	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i> ▲	loro cachete amarillo	A	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i> ▲*PBPY	loro yucateco	A	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Aratinga nana</i>)	perico pecho sucio	Pr	R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajoño		R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops guatemalae</i>	tecolote sapo		R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i>	búho café		R	Terrestre
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	anhinga americana		R	Acuática
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fragata tijereta		MI	Acuática
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum auritum</i>	cormorán orejón		MI	Acuática
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	cormorán neotropical		R	Acuática
Suliformes	Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	bobo café		R	Acuática
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	coa violácea norteña		R	Terrestre
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	coa cabeza negra		R	Terrestre



Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Canidae	<i>Canis familiaris</i> ***	perro	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
Carnivora	Felidae	<i>Felis catus</i> ***	gato	
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	yaguarundí	A
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	P
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar	P
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	puma	
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	zorrito narigón rayado	Pr
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	zorrito manchado	
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	viejo de monte	P
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	grisón	A
Carnivora	Mustelidae	<i>Neogale frenata</i>	comadreja	
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí	
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	martucha	Pr
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama pandora</i> ▲ *PBPY	temazate pardo de Yucatán	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama temama</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Mazama americana temama</i>)	temazate rojo	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado cola blanca	
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles crassus</i>	pecarí de collar	
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	murciélago perro menor	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	murciélago rayado mayor	
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus nigricans</i>	murciélago mastín negro	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	murciélago barba arrugada	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	murciélago lomo pelón menor	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	murciélago bigotudo de Parnell	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus personatus</i>	murciélago bigotudo	
Chiroptera	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	murciélago mexicano oreja de embudo	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago frutero	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago frugívoro gigante	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicaudum</i>	murciélago cola corta sedosa	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	murciélago frugívoro de cola corta	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	murciélago cola corta de Sebas	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	murciélago cara arrugada	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosum</i>	murciélago ojón peludo	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	murciélago frugívoro pigmeo	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	murciélago vampiro	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Diphylla ecaudata</i>	vampiro pata peluda	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga mutica</i>	murciélago lengüetón	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lonchorhina aurita</i>	murciélago espada de Tomas	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma brasiliense</i>	murciélago oreja redonda brasileño	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma evotis</i>	murciélago oreja redonda mesoamericano	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris microtis</i>	murciélago orejón brasileño	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	murciélago orejón centroamericano	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira liliium</i>	murciélago de charreteras menor	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trachops cirrhosus</i>	murciélago labio verrugoso	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Uroderma convexum</i> subsp. <i>molaris</i>	murciélago acampador oscuro	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Bauerus dubiaquercus</i>	murciélago desértico sureño	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Chiroptera	Vespertillionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	murciélago pardo común	
Chiroptera	Vespertillionidae	<i>Lasiurus ega</i>	murciélago cola peluda amarillo	
Chiroptera	Vespertillionidae	<i>Myotis keaysi</i>	miotis de piernas peludas	
Chiroptera	Vespertillionidae	<i>Rhogeessa aenea</i> *BPY	murciélago amarillo yucateco	
Chiroptera	Vespertillionidae	<i>Rhogeessa tumida</i>	murciélago amarillo ala negra	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	armadillo de nueve bandas	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>	tlacuache dorado	A
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	tlacuache sureño	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache común	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa mexicana</i>	ratón tlacuache	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander vossi</i>	tlacuache cuatrojos gris	
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i> subsp. <i>mexicana</i>	oso hormiguero	P
Primates	Atelidae	<i>Alouatta villosa</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Alouatta pigra</i>)	mono aullador	P
Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i> ▲	mono araña, mono araña centroamericano	P
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys couesi</i>	rata arrocera de agua	
Rodentia	Cricetidae	<i>Ototylomys phyllotis</i>	rata trepadora orejas grandes	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i> *BPY	ratón yucateco	
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	ratón cosechero delgado	
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon hispidus</i>	rata algodónera crespa	
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	tepezcuintle	
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	sereque	
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	puercoespín tropical	A
Rodentia	Geomyidae	<i>Heterogeomys hispidus</i>	tuza crespa	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i> *PBPY	ratón de abazones	
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> ***	ratón casero eurasiático	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	ardilla tropical	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	ardilla yucateca	



ANEXO 2. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico.

Las categorías de riesgo se presentan con las siguientes abreviaturas: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial; P: en peligro de extinción y E: probablemente extinta en el medio silvestre.

Se indican con un triángulo (▲) las especies prioritarias conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicada el 5 de marzo de 2014 (DOF, 2014).

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura PBPY (*PBPY) a los taxones endémicos a la Provincia Biótica Península de Yucatán que comprende los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, así como los departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén en Guatemala (Miranda, 1958; Carnevali *et al.*, 2010).

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV) y Transitoria (T).

**FLORA****PLANTAS VASCULARES**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Arecales	Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> *BPY	palma nakás	A
Arecales	Arecaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	palma kuka	A
Arecales	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	palma chit	A
Asparagales	Asparagaceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i> *BPY	despeinada; ts'ipil	A
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> ▲	mangle negro, mangle prieto, tab ché	A
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	guayacán amarillo, ajaw che', primavera, ahan-ché	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Tabebuia chrysantha</i>)
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> ▲	mangle rojo, xtaab che'	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco	A
Sapindales	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	cedro, cedro rojo, kulché	Pr

**FAUNA****INVERTEBRADOS**

Clase	Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> ▲	mariposa monarca	Pr
Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	<i>Creaseria morleyi</i> *PBPY	langostino, camarón de coral yucateco	A

VERTEBRADOS

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
PECES				
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i> ▲ *PBPY	topote aleta grande	A
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Typhlias pearsei</i> *PBPY	dama blanca ciega	P (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Typhliasina pearsei</i>)
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	juil descolorido	Pr
ANFIBIOS				
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i> *PBPY	rana ladrona yucateca	Pr
Anura	Hylidae	<i>Tripurion petasatus</i> *PBPY	rana cabeza de pala	Pr



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	rana leopardo de Brown, x-túuts´	Pr
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	salamandra lengua hongueada rojiza	Pr
REPTILES				
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i> ▲	cocodrilo de pantano	Pr
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	boa	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Boa constrictor</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i> *BPY	culebra caracolera chata	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	culebra cordelilla centroamericana	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes tenuissimus</i> *BPY	culebra cordelilla yucateca	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	culebra real coralillo	A
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	culebra perico verde	A
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	culebra perico mexicana	A
Squamata	Colubridae	<i>Symphimus mayae</i> *BPY	culebra labios blancos maya	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis proximus</i>	culebra listonada occidental	A
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus longipes</i>	lemacto coludo	Pr
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	lemacto coronado	Pr
Squamata	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	serpiente coralillo variable	Pr
Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	cuija yucateca	A
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> ▲	iguana espinosa rayada	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i> *BPY	lagartija escamosa de Cozumel	Pr
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	geco	Pr
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	geco enano collarejo	Pr
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis maslini</i> *BPY	huico de la Península de Yucatán	A
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	víbora de cascabel	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i> *BPY	nauyaca nariz de cerdo yucateca	Pr



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Testudines	Chelonidae	<i>Caretta caretta</i> ▲	tortuga caguama	P
Testudines	Chelonidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga verde	P
Testudines	Chelonidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲	tortuga carey	P
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	tortuga de monte mojina	A
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	tortuga pecho quebrado escorpión	Pr
AVES				
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	milano tijereta	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavilán caracolero	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i> ▲	águila elegante	P
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	zopilote sabanero	Pr
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	chorlo nevado	A
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	A
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	paloma corona blanca	A
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	huitota caribeña	Pr
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	halcón selvático de collar	Pr
Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	hocofaisán	A
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i> ▲*PBPY	guajolote ocelado	A
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	carrao	A
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	colorín sietecolores	Pr
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocicla anabatina</i>	trepatroncos sepia	Pr
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i> *PBPY	maullador negro	Pr
Passeriformes	Parulidae	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	chipe corona café	Pr
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila bilineata</i>	perlita tropical	Pr

(Publicado en la



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
				Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Polioptila plumbea</i>)
Passeriformes	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	tangara cabeza gris	Pr
Passeriformes	Vireonidae	<i>Pachysylvia decurtata</i>	verdillo gris	Pr
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	Pr
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	P
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana	Pr
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	tucancillo collarejo	Pr
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán pico canoa	A
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	loro frente blanca	Pr
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i> ▲	loro cachete amarillo	A
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i> ▲*PBPY	loro yucateco	A
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Aratinga nana</i>)	perico pecho sucio	Pr
MAMÍFEROS				
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	yaguarundi	A



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	P
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar	P
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	zorrito narigón rayado	Pr
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	viejo de monte	P
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	grisón	A
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	martucha	Pr
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lonchorhina aurita</i>	murciélago espada de Tomas	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma brasiliense</i>	murciélago oreja redonda brasileño	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma evotis</i>	murciélago oreja redonda mesoamericano	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	murciélago orejón centroamericano	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trachops cirrhosus</i>	murciélago labio verrugoso	A
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>	tlacuache dorado	A
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i> subsp. <i>mexicana</i>	oso hormiguero	P
Primates	Atelidae	<i>Alouatta villosa</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Alouatta pigra</i>)	mono aullador	P
Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i> ▲	mono araña, mono araña centroamericano	P
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	puercoespín tropical	A

ANEXO 3. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LA SUBZONIFICACIÓN DEL PARQUE NACIONAL TULUM

Para la obtención de los polígonos de la subzonificación se usaron como base imágenes satelitales SENTINEL-2 del Programa Copernicus, de 10 metros de resolución que corresponden al periodo del 09 de abril 2022 y 21 de octubre de 2022, respectivamente, además de un ortomosaico generado con imágenes de dron en los meses de julio, agosto y septiembre 2022, y julio 2023, así como la información vectorial 1:50 000 de las cartas del INEGI.

Los polígonos que comprenden las subzonas del Parque Nacional Tulum se encuentran en el Sistema de Coordenadas UTM, Zona 16 norte con Datum ITRF08 y un Elipsoide GRS80.

Subzona de Preservación

Polígono 1 Tulum-Tancah Norte, con una superficie de 153.691924 hectáreas

Vértice	X	Y
1	458009.521400	2239381.166000
2	457880.460400	2239304.800300
3	457807.397300	2239249.015800
4	457713.536100	2239060.367400
5	457632.986900	2238999.688300
6	457478.959700	2238828.675800
7	457163.394000	2238498.669900
8	456994.481300	2238248.084700
9	456876.259200	2238109.916000
10	456638.030900	2237743.992000
11	456568.638400	2237456.305400
12	456563.248500	2237443.980400
13	456549.106000	2237450.935500
14	456540.943000	2237454.340400
15	456536.940900	2237447.604000
16	456504.166400	2237394.285600
17	456501.531100	2237389.998200
18	456494.927000	2237379.254400
19	456405.255000	2237304.537100
20	456337.993000	2237245.825500
21	456333.149400	2237249.038000
22	456328.306000	2237252.250500
23	456324.216200	2237254.963300
24	456312.950500	2237262.435500
25	456301.451200	2237252.088800
26	456300.809200	2237251.511200

Vértice	X	Y
27	456296.077200	2237247.253600
28	456290.999200	2237242.684600
29	456284.782600	2237237.091100
30	456251.386500	2237250.308900
31	456245.512800	2237240.942600
32	456244.969200	2237241.104000
33	456234.753300	2237226.450500
34	456234.750600	2237226.450800
35	456223.149100	2237227.521700
36	456194.838700	2237231.225800
37	456180.551100	2237232.813300
38	456161.236500	2237234.400800
39	456142.451100	2237236.782100
40	456126.840700	2237241.809200
41	456113.082200	2237244.190400
42	456105.673900	2237245.248800
43	456100.117700	2237245.777800
44	456095.090500	2237241.809200
45	456086.623800	2237236.252900
46	456076.305200	2237229.638300
47	456062.546800	2237223.817500
48	456056.725800	2237223.552900
49	456038.998800	2237227.521700
50	456028.944600	2237232.284200
51	456020.213300	2237233.871700
52	456012.540300	2237236.517500
53	456004.602800	2237238.105000



Vértice	X	Y
54	456000.369500	2237244.719600
55	455998.252900	2237251.863400
56	455992.167500	2237259.007100
57	455984.494600	2237264.828000
58	455969.942400	2237271.178100
59	455957.771600	2237275.146800
60	455946.923600	2237282.025900
61	455938.456900	2237286.788400
62	455934.752700	2237292.344700
63	455933.429900	2237296.842600
64	455932.371500	2237302.663500
65	455932.371400	2237307.161400
66	455929.990300	2237312.453100
67	455926.815200	2237317.744800
68	455924.963100	2237322.771900
69	455923.111100	2237328.592700
70	455923.640300	2237334.149000
71	455924.169400	2237336.794800
72	455921.259000	2237340.763600
73	455917.554800	2237343.144800
74	455896.827900	2237359.821500
75	456009.634800	2237552.855300
76	456369.514100	2238166.602700
77	456768.458000	2238876.501700
78	456942.304100	2239150.154500
79	457184.033400	2239447.598400
80	457499.278400	2239767.841900

Vértice	X	Y
81	457572.904000	2239897.218100
82	457572.967100	2239897.185600
83	457573.172200	2239897.078100
84	457582.876300	2239891.999000
85	457590.197400	2239888.167200
86	457599.153400	2239883.479500
87	457602.849200	2239881.545200
88	457606.024200	2239873.872300
89	457618.724300	2239788.411600
90	457620.001900	2239772.569900
91	457620.313500	2239770.963000
92	457620.076400	2239768.795600
93	457620.101900	2239765.995400
94	457620.311700	2239742.903200
95	457619.782600	2239718.561500
96	457620.840900	2239700.834400
97	457624.545000	2239689.192700
98	457628.249200	2239678.874000
99	457632.482700	2239672.523900
100	457640.420100	2239667.232300
101	457683.282800	2239638.657200
102	457705.243200	2239609.553000
103	457711.694800	2239595.843200
104	457965.214900	2239409.291600
105	458009.500900	2239381.178900
1	458009.521400	2239381.166000

Subzona de Preservación

Polígono 2 Tulum-Tancah Sur 1, con una superficie de 75.986817 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,893.985600	2,237,354.958300
2	455,908.823600	2,237,344.732300
3	455,915.438100	2,237,337.853100
4	455,918.877700	2,237,331.767700
5	455,920.729700	2,237,322.771900
6	455,923.111100	2,237,312.982100
7	455,929.990200	2,237,291.021800
8	455,937.398600	2,237,282.555100
9	455,945.336000	2,237,277.528100

Vértice	X	Y
10	455,958.565300	2,237,270.913400
11	455,972.852800	2,237,265.357100
12	455,981.319400	2,237,260.594600
13	455,988.727900	2,237,255.567600
14	455,993.225800	2,237,248.159200
15	455,996.400800	2,237,238.634200
16	456,002.486300	2,237,233.871700
17	456,010.952900	2,237,230.696700
18	456,024.182000	2,237,226.463300



Vértice	X	Y
19	456,033.177900	2,237,222.759200
20	456,043.496800	2,237,219.584100
21	456,051.963400	2,237,217.202800
22	456,061.488400	2,237,218.261200
23	456,070.748900	2,237,220.113200
24	456,083.184300	2,237,228.844500
25	456,094.296900	2,237,235.723800
26	456,106.467700	2,237,239.692500
27	456,118.903100	2,237,240.486300
28	456,123.930200	2,237,238.634200
29	456,153.034500	2,237,230.696700
30	456,174.730200	2,237,228.315400
31	456,190.076200	2,237,226.992500
32	456,201.188700	2,237,225.140400
33	456,212.565700	2,237,220.907100
34	456,218.915800	2,237,219.055000
35	456,226.520300	2,237,214.641500
36	456,235.925200	2,237,204.663100
37	456,241.806400	2,237,198.423000
38	456,239.215200	2,237,196.091700
39	456,224.199000	2,237,179.048400
40	456,218.627500	2,237,172.724700
41	456,218.260000	2,237,172.307700
42	456,208.944500	2,237,161.734600
43	456,204.278900	2,237,156.439200
44	456,202.196400	2,237,154.075600
45	456,195.129000	2,237,146.054100
46	456,181.061500	2,237,130.087600
47	456,181.880300	2,237,128.613600
48	456,184.341000	2,237,128.296100
49	456,188.331300	2,237,126.117700
50	456,197.162400	2,237,121.296600
51	456,200.318200	2,237,120.132400
52	456,228.985400	2,237,147.184700
53	456,250.117100	2,237,129.173200
54	456,217.367300	2,237,095.588000
55	456,233.862000	2,237,077.868500
56	455,990.688000	2,236,873.405000
57	455,731.320300	2,236,539.043100
58	455,713.003100	2,236,497.671300

Vértice	X	Y
59	455,708.657200	2,236,498.948700
60	455,707.385300	2,236,499.322700
61	455,701.660800	2,236,472.053400
62	455,679.443600	2,236,421.872900
63	455,678.409700	2,236,420.832800
64	455,673.877100	2,236,416.206000
65	455,672.412900	2,236,415.073000
66	455,668.293600	2,236,410.037200
67	455,663.323800	2,236,405.636600
68	455,660.969500	2,236,400.636000
69	455,627.438900	2,236,339.582300
70	455,627.037900	2,236,339.429300
71	455,625.161400	2,236,336.933000
72	455,625.135600	2,236,336.896100
73	455,625.112100	2,236,336.857600
74	455,625.091200	2,236,336.817900
75	455,625.072800	2,236,336.776700
76	455,625.057200	2,236,336.734500
77	455,625.044300	2,236,336.691400
78	455,625.034200	2,236,336.647500
79	455,624.849400	2,236,335.603500
80	455,624.704700	2,236,334.553100
81	455,625.349700	2,236,332.342400
82	455,623.326300	2,236,295.125200
83	455,618.387200	2,236,283.969600
84	455,616.940200	2,236,282.508700
85	455,595.040600	2,236,260.404300
86	455,590.734100	2,236,255.813700
87	455,585.675100	2,236,252.607900
88	455,585.295800	2,236,252.215700
89	455,582.516100	2,236,247.778400
90	455,575.813000	2,236,245.065100
91	455,575.793900	2,236,245.024200
92	455,575.772000	2,236,244.984500
93	455,575.747700	2,236,244.946400
94	455,575.721000	2,236,244.910000
95	455,575.692100	2,236,244.875300
96	455,571.925200	2,236,241.843400
97	455,571.896800	2,236,241.809500
98	455,571.870500	2,236,241.773800



Vértice	X	Y
99	455,571.846600	2,236,241.736500
100	455,571.825100	2,236,241.697800
101	455,571.806000	2,236,241.657800
102	455,571.789500	2,236,241.616700
103	455,571.775700	2,236,241.574700
104	455,571.764600	2,236,241.531800
105	455,571.756200	2,236,241.488300
106	455,571.750600	2,236,241.444400
107	455,570.448000	2,236,230.857300
108	455,570.445200	2,236,230.815600
109	455,570.445000	2,236,230.773800
110	455,570.447200	2,236,230.732000
111	455,570.451900	2,236,230.690500
112	455,570.459100	2,236,230.649300
113	455,579.469800	2,236,222.632600
114	455,581.204600	2,236,220.608600
115	455,581.411200	2,236,217.364300
116	455,581.407700	2,236,217.365400
117	455,572.215000	2,236,188.818000
118	455,570.952900	2,236,185.855100
119	455,570.935200	2,236,185.816600
120	455,570.915100	2,236,185.779400
121	455,570.892900	2,236,185.743300
122	455,570.868500	2,236,185.708800
123	455,570.842000	2,236,185.675600
124	455,570.813600	2,236,185.644300
125	455,570.783300	2,236,185.614600
126	455,565.554600	2,236,180.795500
127	455,565.388900	2,236,180.530400
128	455,560.779700	2,236,175.009900
129	455,560.751700	2,236,174.974100
130	455,560.726300	2,236,174.936800
131	455,560.703200	2,236,174.897800
132	455,560.682700	2,236,174.857300
133	455,560.664900	2,236,174.815700
134	455,560.649800	2,236,174.773000
135	455,560.637500	2,236,174.729400
136	455,560.628000	2,236,174.685100
137	455,560.621500	2,236,174.640300
138	455,560.443500	2,236,173.073400

Vértice	X	Y
139	455,560.400800	2,236,172.940300
140	455,560.384800	2,236,172.895400
141	455,560.365600	2,236,172.851800
142	455,560.343600	2,236,172.809600
143	455,560.318700	2,236,172.768900
144	455,560.291200	2,236,172.730100
145	455,560.261100	2,236,172.693200
146	455,560.228500	2,236,172.658500
147	455,560.193600	2,236,172.626000
148	455,558.308300	2,236,170.986500
149	455,558.275000	2,236,170.955500
150	455,558.243700	2,236,170.922500
151	455,558.214700	2,236,170.887600
152	455,558.188000	2,236,170.850800
153	455,558.163800	2,236,170.812300
154	455,558.142100	2,236,170.772400
155	455,558.123000	2,236,170.731100
156	455,558.106700	2,236,170.688800
157	455,558.093100	2,236,170.645400
158	455,558.082400	2,236,170.601200
159	455,558.074600	2,236,170.556500
160	455,556.810300	2,236,161.636000
161	455,556.803200	2,236,161.594400
162	455,556.793400	2,236,161.553300
163	455,554.271900	2,236,152.120800
164	455,554.259000	2,236,152.079500
165	455,554.248800	2,236,152.037600
166	455,554.241100	2,236,151.995200
167	455,554.236100	2,236,151.952300
168	455,553.349100	2,236,141.668600
169	455,553.343700	2,236,141.622600
170	455,553.335200	2,236,141.577300
171	455,553.323700	2,236,141.532600
172	455,553.309400	2,236,141.488700
173	455,553.292100	2,236,141.445900
174	455,553.272100	2,236,141.404400
175	455,552.388500	2,236,139.714300
176	455,525.221500	2,236,091.809900
177	455,524.509300	2,236,091.357800
178	455,524.231800	2,236,091.235600



Vértice	X	Y
179	455,515.489500	2,236,089.977400
180	455,515.240800	2,236,089.875200
181	455,515.048900	2,236,089.686900
182	455,514.288600	2,236,088.579000
183	455,514.173300	2,236,088.080200
184	455,514.428500	2,236,087.636300
185	455,515.224200	2,236,086.999700
186	455,515.446900	2,236,086.686600
187	455,515.470700	2,236,086.303200
188	455,514.636700	2,236,082.497700
189	455,514.403500	2,236,082.111900
190	455,508.461400	2,236,077.951900
191	455,508.261700	2,236,077.711400
192	455,505.130600	2,236,071.511100
193	455,505.076600	2,236,071.366700
194	455,504.670900	2,236,069.757600
195	455,504.552900	2,236,069.509700
196	455,504.271100	2,236,069.286700
197	455,502.795200	2,236,069.430600
198	455,502.123200	2,236,069.971100
199	455,502.021700	2,236,069.814300
200	455,501.366700	2,236,065.197600
201	455,501.275300	2,236,065.052700
202	455,497.899900	2,236,062.480000
203	455,497.701600	2,236,062.209400
204	455,497.661300	2,236,061.971500
205	455,497.645300	2,236,059.527400
206	455,497.643600	2,236,059.481300
207	455,497.638700	2,236,059.435600
208	455,497.630900	2,236,059.390300
209	455,497.620100	2,236,059.345600
210	455,497.606400	2,236,059.301700
211	455,497.589900	2,236,059.258800
212	455,497.570600	2,236,059.217000
213	455,493.452200	2,236,051.039800
214	455,493.434000	2,236,051.000600
215	455,493.418200	2,236,050.960500
216	455,493.405000	2,236,050.919500
217	455,493.394200	2,236,050.877600
218	455,491.112000	2,236,040.667200

Vértice	X	Y
219	455,491.101700	2,236,040.626600
220	455,491.088800	2,236,040.586700
221	455,491.073700	2,236,040.547700
222	455,491.056300	2,236,040.509500
223	455,491.036500	2,236,040.472500
224	455,491.014700	2,236,040.436800
225	455,490.990700	2,236,040.402400
226	455,486.605900	2,236,034.502200
227	455,486.579100	2,236,034.463400
228	455,486.555000	2,236,034.423000
229	455,486.533500	2,236,034.381000
230	455,486.515000	2,236,034.337700
231	455,486.499500	2,236,034.293100
232	455,486.487000	2,236,034.247600
233	455,486.477500	2,236,034.201500
234	455,486.471200	2,236,034.154700
235	455,486.468100	2,236,034.107700
236	455,486.468200	2,236,034.060600
237	455,486.471400	2,236,034.013500
238	455,486.477700	2,236,033.966800
239	455,486.487200	2,236,033.920600
240	455,486.499900	2,236,033.875200
241	455,486.515400	2,236,033.830800
242	455,486.534000	2,236,033.787500
243	455,486.555400	2,236,033.745500
244	455,486.579600	2,236,033.705000
245	455,486.606600	2,236,033.666300
246	455,487.660800	2,236,032.252300
247	455,491.884400	2,236,005.812100
248	455,485.884300	2,235,992.718000
249	455,481.453100	2,235,985.498700
250	455,463.258600	2,235,955.856700
251	455,462.853400	2,235,955.799200
252	455,460.976900	2,235,953.302900
253	455,460.951000	2,235,953.266000
254	455,460.927600	2,235,953.227500
255	455,460.906600	2,235,953.187700
256	455,460.888300	2,235,953.146600
257	455,460.872600	2,235,953.104400
258	455,460.859700	2,235,953.061200



Vértice	X	Y
259	455,460.849600	2,235,953.017300
260	455,460.664900	2,235,951.973300
261	455,460.520100	2,235,950.922900
262	455,461.320500	2,235,948.769500
263	455,461.933800	2,235,940.450400
264	455,425.885600	2,235,861.781900
265	455,424.200900	2,235,859.835700
266	455,422.749800	2,235,858.159900
267	455,422.651400	2,235,857.985700
268	455,422.603800	2,235,857.749100
269	455,422.554100	2,235,855.740300
270	455,422.354500	2,235,855.268000
271	455,421.886600	2,235,855.058400
272	455,420.796500	2,235,855.007900
273	455,420.843600	2,235,855.990300
274	455,420.066500	2,235,855.963900
275	455,419.688600	2,235,855.837600
276	455,419.440900	2,235,855.525500
277	455,419.025600	2,235,854.493200
278	455,418.975600	2,235,854.262300
279	455,419.005400	2,235,854.027900
280	455,420.334000	2,235,849.666500
281	455,361.368700	2,235,720.986100
282	455,315.454200	2,235,574.886700
283	455,315.083500	2,235,574.867600
284	455,314.704800	2,235,574.508600
285	455,314.326200	2,235,574.149600
286	455,313.638100	2,235,573.372400
287	455,313.360400	2,235,572.255500
288	455,309.277200	2,235,558.359800
289	455,309.276300	2,235,558.357000
290	455,299.494000	2,235,525.066300
291	455,299.661900	2,235,524.635500
292	455,298.280800	2,235,520.240900
293	455,296.905100	2,235,518.771200
294	455,295.705800	2,235,517.490100
295	455,294.306800	2,235,507.595700
296	455,292.164700	2,235,500.779900
297	455,287.493300	2,235,500.200900
298	455,285.808600	2,235,501.327500

Vértice	X	Y
299	455,276.287600	2,235,502.637400
300	455,275.582800	2,235,497.515000
301	455,281.664500	2,235,493.247500
302	455,285.721700	2,235,486.900100
303	455,278.446400	2,235,483.590500
304	455,275.649900	2,235,479.629200
305	455,265.382200	2,235,482.757700
306	455,265.495500	2,235,483.224100
307	455,209.088700	2,235,500.773900
308	455,194.155900	2,235,510.507100
309	455,184.179000	2,235,535.449500
310	455,116.857200	2,235,547.154900
311	455,097.874700	2,235,497.858300
312	455,092.268700	2,235,482.510900
313	455,065.258200	2,235,411.590300
314	455,055.191000	2,235,415.016700
315	455,046.910900	2,235,390.688100
316	455,035.361600	2,235,394.618700
317	455,021.410500	2,235,353.626800
318	455,006.452900	2,235,358.717500
319	455,002.586600	2,235,347.357400
320	454,994.924100	2,235,349.965200
321	454,996.851700	2,235,355.647100
322	454,987.053600	2,235,358.981800
323	454,979.321100	2,235,336.261600
324	454,969.271400	2,235,339.681800
325	454,969.577400	2,235,340.581100
326	454,958.122700	2,235,344.479500
327	454,957.881000	2,235,343.769700
328	454,942.989200	2,235,348.837800
329	454,739.202700	2,235,427.200600
330	454,717.633000	2,235,437.654700
331	454,696.706600	2,235,449.343500
332	454,676.494200	2,235,462.227600
333	454,657.064000	2,235,476.263700
334	454,630.401900	2,235,499.074900
335	454,630.428600	2,235,499.102400
336	454,622.181300	2,235,506.192000
337	454,623.551400	2,235,507.790100
338	454,617.610400	2,235,512.784500



Vértice	X	Y
339	454,622.669400	2,235,518.690300
340	454,621.097000	2,235,520.087200
341	454,629.001600	2,235,529.293100
342	454,627.394000	2,235,530.655200
343	454,654.277600	2,235,565.019500
344	454,683.815700	2,235,596.626300
345	454,717.682600	2,235,636.194900
346	454,740.412700	2,235,662.770900
347	454,746.527600	2,235,670.693400
348	454,749.905900	2,235,676.812400
349	454,751.985600	2,235,681.890300
350	454,754.278100	2,235,688.012100
351	454,755.616800	2,235,690.968200
352	454,756.884100	2,235,693.436900
353	454,761.316200	2,235,700.736900
354	454,765.920000	2,235,706.748300
355	454,772.943600	2,235,713.902400
356	454,778.208200	2,235,718.136400
357	454,781.155500	2,235,720.182900
358	454,788.206200	2,235,724.307700
359	454,793.538300	2,235,727.566600
360	454,796.554600	2,235,729.195200
361	454,796.556300	2,235,729.821900
362	454,803.508400	2,235,736.523500
363	454,811.939800	2,235,746.354800
364	454,824.938500	2,235,761.570900
365	454,833.457800	2,235,771.541200
366	454,841.977100	2,235,781.511500
367	454,846.135400	2,235,777.914500
368	454,861.698000	2,235,795.909300

Vértice	X	Y
369	454,866.789900	2,235,801.083800
370	454,877.399200	2,235,813.416200
371	454,886.251200	2,235,823.385700
372	454,895.137500	2,235,833.076500
373	454,905.393000	2,235,844.052000
374	454,915.366300	2,235,854.262300
375	454,926.182700	2,235,865.445200
376	454,935.317100	2,235,876.284300
377	454,941.153800	2,235,885.043100
378	454,946.290400	2,235,893.942800
379	454,949.848400	2,235,901.837100
380	454,952.706600	2,235,910.046400
381	454,954.862900	2,235,917.665800
382	454,956.173900	2,235,923.511600
383	454,957.765300	2,235,929.426300
384	454,957.930300	2,235,938.965800
385	454,957.883400	2,235,947.879000
386	454,957.478400	2,235,953.729300
387	454,956.827600	2,235,959.371300
388	454,955.410000	2,235,966.442800
389	454,954.198100	2,235,971.807800
390	454,952.971100	2,235,975.912200
391	454,955.429400	2,235,976.988800
392	455,116.918000	2,236,048.171600
393	455,231.520600	2,236,191.829100
394	455,327.144400	2,236,354.819500
395	455,505.763800	2,236,664.245400
396	455,643.116900	2,236,925.681700
1	455,893.985600	2,237,354.958300

Subzona de Preservación

Polígono 3 Cresterías Nauyacas 1, con una superficie 0.004458 hectáreas.

Vértices	X	Y
1	455,708.231100	2,236,497.510600
2	455,712.390600	2,236,496.287900

Vértices	X	Y
3	455,703.992500	2,236,477.319900
1	455,708.231100	2,236,497.510600

Subzona de Preservación

Polígono 4 Cresterías Nauyacac 2, con una superficie de 0.106682 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,676.895800	2,236,416.118200
2	455,624.696200	2,236,298.219300
3	455,626.547900	2,236,332.277300
4	455,626.494400	2,236,334.402500
5	455,626.490900	2,236,334.450100
6	455,626.490600	2,236,334.497800
7	455,626.493600	2,236,334.545400
8	455,626.499800	2,236,334.592600
9	455,626.509200	2,236,334.639400

Vértice	X	Y
10	455,626.521800	2,236,334.685400
11	455,626.537400	2,236,334.730500
12	455,626.556300	2,236,334.774300
13	455,628.490800	2,236,339.004500
14	455,662.021400	2,236,400.058300
15	455,664.795500	2,236,404.156900
16	455,674.225100	2,236,414.048000
17	455,674.802600	2,236,414.653700
1	455,676.895800	2,236,416.118200

Subzona de Preservación

Polígono 5 Cresterías Nauyacac 3, con una superficie de 0.106623 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,556.888500	2,236,147.671300
2	455,555.765200	2,236,151.609900
3	455,555.754200	2,236,151.653700
4	455,555.746100	2,236,151.698100
5	455,555.740900	2,236,151.743000
6	455,555.738500	2,236,151.788000
7	455,555.739000	2,236,151.833200
8	455,555.742500	2,236,151.878200
9	455,555.748900	2,236,151.922900
10	455,555.758100	2,236,151.967000
11	455,555.770100	2,236,152.010500
12	455,558.481800	2,236,160.698500
13	455,558.493000	2,236,160.731300
14	455,558.505600	2,236,160.763400
15	455,558.519900	2,236,160.794800
16	455,560.687900	2,236,169.328100
17	455,560.751800	2,236,169.467600
18	455,560.844600	2,236,169.589800
19	455,563.556700	2,236,172.964100
20	455,565.561000	2,236,176.672200
21	455,565.580500	2,236,176.706100
22	455,565.602000	2,236,176.738900
23	455,565.625100	2,236,176.770400

Vértice	X	Y
24	455,565.650100	2,236,176.800500
25	455,565.676700	2,236,176.829200
26	455,573.363500	2,236,184.676300
27	455,573.390300	2,236,184.705300
28	455,573.415400	2,236,184.735700
29	455,573.438700	2,236,184.767500
30	455,573.460300	2,236,184.800500
31	455,573.479900	2,236,184.834700
32	455,573.516100	2,236,184.902000
33	455,573.536600	2,236,184.943300
34	455,573.554300	2,236,184.985800
35	455,573.569100	2,236,185.029400
36	455,573.581100	2,236,185.073900
37	455,573.590100	2,236,185.119000
38	455,573.596200	2,236,185.164700
39	455,573.599100	2,236,185.210600
40	455,573.599200	2,236,185.256800
41	455,573.593300	2,236,185.432300
42	455,573.366000	2,236,188.072600
43	455,573.357200	2,236,188.450200
44	455,582.549900	2,236,216.997600
45	455,583.481200	2,236,220.386900
46	455,583.690200	2,236,220.986700
47	455,579.806200	2,236,224.896700



Vértice	X	Y
48	455,577.567200	2,236,228.388200
49	455,572.668200	2,236,232.428700
50	455,576.652500	2,236,240.628100
51	455,581.460500	2,236,243.729200
52	455,584.622500	2,236,246.618400
53	455,592.272400	2,236,254.003900

Vértice	X	Y
54	455,595.893000	2,236,259.559700
55	455,615.405700	2,236,279.254900
56	455,617.022600	2,236,280.887400
57	455,591.014100	2,236,222.144400
1	455,556.888500	2,236,147.671300

Subzona de Preservación

Polígono 6 Cresterías Nauyacac 4, con una superficie de 0.110002 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,551.030700	2,236,134.887900
2	455,492.785300	2,236,007.778200
3	455,488.845800	2,236,032.441600
4	455,490.251600	2,236,036.963300
5	455,490.266100	2,236,037.006100
6	455,490.283400	2,236,037.047900
7	455,490.303400	2,236,037.088500
8	455,490.326000	2,236,037.127600
9	455,490.351000	2,236,037.165300
10	455,492.642600	2,236,040.382000
11	455,495.546200	2,236,044.148800
12	455,495.573400	2,236,044.186700
13	455,495.598100	2,236,044.226300
14	455,495.620100	2,236,044.267500
15	455,495.639200	2,236,044.310100
16	455,495.655500	2,236,044.353900
17	455,495.668900	2,236,044.398700
18	455,495.679300	2,236,044.444200
19	455,495.686500	2,236,044.490400
20	455,495.690700	2,236,044.536800
21	455,495.691700	2,236,044.583500
22	455,495.689700	2,236,044.630100
23	455,495.684600	2,236,044.676600
24	455,494.864100	2,236,050.334200
25	455,494.858900	2,236,050.379000
26	455,494.856900	2,236,050.424200
27	455,494.857600	2,236,050.469200
28	455,494.861300	2,236,050.514300
29	455,494.867900	2,236,050.558900
30	455,494.877300	2,236,050.603100

Vértice	X	Y
31	455,494.889600	2,236,050.646400
32	455,494.904700	2,236,050.689000
33	455,494.922300	2,236,050.730600
34	455,498.769500	2,236,058.978900
35	455,498.784800	2,236,059.009800
36	455,498.801700	2,236,059.040000
37	455,498.820100	2,236,059.069200
38	455,503.842000	2,236,066.660800
39	455,503.923900	2,236,066.790500
40	455,504.032200	2,236,066.899200
41	455,505.889400	2,236,068.394200
42	455,506.252300	2,236,068.544800
43	455,506.639000	2,236,068.476200
44	455,506.829600	2,236,068.381800
45	455,507.348100	2,236,069.780400
46	455,507.273400	2,236,070.294600
47	455,507.342300	2,236,070.662300
48	455,507.569100	2,236,070.971800
49	455,516.796700	2,236,080.816700
50	455,517.010500	2,236,081.111800
51	455,517.047100	2,236,081.474300
52	455,518.491400	2,236,083.272300
53	455,518.486300	2,236,083.462800
54	455,518.533000	2,236,083.647800
55	455,522.517700	2,236,086.850200
56	455,522.680300	2,236,087.091400
57	455,522.927100	2,236,087.245700
58	455,525.379000	2,236,090.102600
59	455,526.265300	2,236,091.217900
60	455,550.912400	2,236,134.678800



Vértice	X	Y
61	455,550.971700	2,236,134.783400

Vértice	X	Y
1	455,551.030700	2,236,134.887900

Subzona de Preservación

Polígono 7 Cresterías Nauyacas 5, con una superficie de 0.010005 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,481.737400	2,235,983.668000
2	455,462.970300	2,235,942.712300
3	455,462.517200	2,235,948.857900
4	455,462.309900	2,235,950.772400
5	455,462.306300	2,235,950.820000
6	455,462.306000	2,235,950.867700
7	455,462.309000	2,235,950.915200
8	455,462.315300	2,235,950.962500

Vértice	X	Y
9	455,462.324700	2,235,951.009300
10	455,462.337200	2,235,951.055300
11	455,462.352900	2,235,951.100400
12	455,462.371600	2,235,951.144200
13	455,464.281300	2,235,955.228900
14	455,477.952500	2,235,977.501700
1	455,481.737400	2,235,983.668000

Subzona de Preservación

Polígono 8 Vestigios 1, con una superficie de 0.010213 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,277.312800	2,235,501.285000
2	455,285.371200	2,235,500.176400
3	455,287.197600	2,235,498.955100
4	455,290.193600	2,235,499.326500
5	455,291.769400	2,235,499.521900

Vértice	X	Y
6	455,288.149900	2,235,488.004800
7	455,286.825100	2,235,487.402000
8	455,282.547900	2,235,494.093600
9	455,276.871400	2,235,498.076900
1	455,277.312800	2,235,501.285000

Subzona de Preservación

Polígono 9 Vestigios 2, con una superficie de 0.647397 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,118.771300	2,235,543.777200
2	455,182.015500	2,235,532.780800
3	455,191.722900	2,235,508.512000
4	455,207.799600	2,235,498.033200
5	455,264.786200	2,235,480.303100
6	455,265.098600	2,235,481.589600
7	455,276.129900	2,235,478.228400
8	455,279.239300	2,235,482.632900
9	455,287.666600	2,235,486.466600
10	455,280.491100	2,235,463.634500

Vértice	X	Y
11	455,128.460400	2,235,511.246600
12	455,078.382700	2,235,383.007800
13	455,078.379600	2,235,383.008800
14	455,061.731200	2,235,389.199600
15	455,068.926600	2,235,410.341900
16	455,068.100100	2,235,410.622900
17	455,069.663800	2,235,414.728700
18	455,095.079600	2,235,481.462300
19	455,100.683700	2,235,496.804600
1	455,118.771300	2,235,543.777200



Subzona de Preservación

Polígono 10 Tulum-Tacah Sur 2, con una superficie de 7.006319 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,922.895900	2,235,962.739500
2	454,924.043700	2,235,958.621000
3	454,925.286500	2,235,951.689200
4	454,926.311500	2,235,941.833400
5	454,926.394100	2,235,933.198600
6	454,925.490900	2,235,922.581800
7	454,923.681800	2,235,913.777800
8	454,920.750200	2,235,904.315200
9	454,916.345100	2,235,893.881500
10	454,909.450100	2,235,882.270600
11	454,903.052600	2,235,873.304500
12	454,895.459200	2,235,862.461300
13	454,887.023600	2,235,850.993700
14	454,879.609200	2,235,841.647200
15	454,869.946700	2,235,829.764900
16	454,853.153400	2,235,809.823600
17	454,850.375500	2,235,805.618000
18	454,834.882900	2,235,787.518600
19	454,836.420500	2,235,786.191600
20	454,819.382000	2,235,766.285700
21	454,806.383500	2,235,751.104500
22	454,796.898200	2,235,740.057300
23	454,792.930600	2,235,736.272600
24	454,790.087900	2,235,734.051700
25	454,786.789900	2,235,731.901600
26	454,781.634000	2,235,729.060100
27	454,776.161300	2,235,725.627400
28	454,772.547000	2,235,723.025600
29	454,768.405500	2,235,719.659100
30	454,765.210400	2,235,716.638300
31	454,761.839000	2,235,713.165400
32	454,758.571700	2,235,709.344000
33	454,755.619300	2,235,705.347600
34	454,753.263400	2,235,701.767700
35	454,750.272600	2,235,696.552900
36	454,747.384700	2,235,690.397800

Vértice	X	Y
37	454,745.656900	2,235,685.945700
38	454,744.245600	2,235,682.015000
39	454,742.308500	2,235,677.911600
40	454,739.494600	2,235,673.323000
41	454,734.856200	2,235,667.520600
42	454,702.359800	2,235,629.584900
43	454,663.363500	2,235,583.971400
44	454,621.732300	2,235,535.335700
45	454,618.342700	2,235,538.269200
46	454,606.112700	2,235,524.007500
47	454,591.264100	2,235,538.503400
48	454,591.253300	2,235,538.515600
49	454,600.503300	2,235,545.204500
50	454,572.913300	2,235,582.260400
51	454,577.937600	2,235,585.084500
52	454,601.589100	2,235,593.279500
53	454,606.628200	2,235,595.025600
54	454,597.052900	2,235,612.527100
55	454,615.422600	2,235,618.892000
56	454,609.875700	2,235,628.621900
57	454,602.000600	2,235,642.435800
58	454,600.888900	2,235,644.385800
59	454,600.883000	2,235,644.397400
60	454,600.127500	2,235,646.051200
61	454,590.328200	2,235,674.373700
62	454,590.110700	2,235,674.330200
63	454,541.424600	2,235,657.506400
64	454,540.837900	2,235,657.303600
65	454,534.083900	2,235,676.108400
66	454,536.402800	2,235,676.910700
67	454,583.654400	2,235,693.259500
68	454,583.776300	2,235,693.310300
69	454,580.103400	2,235,703.925900
70	454,580.090400	2,235,703.964400
71	454,573.969900	2,235,721.653400
72	454,574.361700	2,235,722.297000
73	454,572.937300	2,235,726.856400



Vértice	X	Y
74	454,572.285800	2,235,728.939800
75	454,569.764500	2,235,737.008200
76	454,568.363700	2,235,741.490800
77	454,573.680400	2,235,743.308100
78	454,560.742700	2,235,781.158000

Vértice	X	Y
79	454,552.656800	2,235,804.814300
80	454,546.381200	2,235,823.172100
81	454,546.373500	2,235,823.195900
82	454,799.125000	2,235,908.528800
1	454,922.895900	2,235,962.739500

Subzona de Preservación

Polígono 11 Tulum, con una superficie de 290.793323 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,585.150200	2,235,534.102400
2	454,585.162200	2,235,534.090700
3	454,600.985300	2,235,518.028300
4	454,599.336300	2,235,516.105300
5	454,625.336300	2,235,493.858200
6	454,625.310200	2,235,493.824000
7	454,649.745000	2,235,472.918300
8	454,651.938600	2,235,471.076200
9	454,652.464900	2,235,470.591300
10	454,672.314200	2,235,456.242000
11	454,692.966400	2,235,443.074400
12	454,714.351100	2,235,431.133100
13	454,725.373300	2,235,425.796000
14	454,736.395500	2,235,420.458800
15	454,876.302000	2,235,366.660200
16	454,940.502200	2,235,341.973100
17	454,955.529300	2,235,336.858800
18	454,953.798600	2,235,331.773000
19	454,953.548000	2,235,331.036600
20	454,963.005600	2,235,327.817800
21	454,963.366100	2,235,327.662900
22	454,965.002800	2,235,327.138100
23	454,966.275300	2,235,330.877600
24	454,993.317500	2,235,321.674200
25	454,992.104400	2,235,318.109900
26	454,990.891400	2,235,314.545800
27	454,992.178500	2,235,313.017300
28	454,992.178600	2,235,312.554900
29	454,995.387900	2,235,311.462600
30	454,990.604300	2,235,297.407400
31	454,990.308900	2,235,296.539500
32	454,982.879200	2,235,274.709200
33	454,980.019400	2,235,266.306200
34	454,973.343000	2,235,268.578400

Vértice	X	Y
35	454,974.309600	2,235,271.418500
36	454,974.503500	2,235,272.991400
37	454,976.559000	2,235,289.666800
38	454,975.498400	2,235,290.027700
39	454,957.705000	2,235,296.083600
40	454,954.772800	2,235,297.081400
41	454,953.709600	2,235,293.957400
42	454,953.334700	2,235,290.916000
43	454,952.959800	2,235,287.874600
44	454,957.338200	2,235,286.384500
45	454,956.371700	2,235,283.544500
46	454,955.621900	2,235,277.461700
47	454,954.872100	2,235,271.378900
48	454,968.860700	2,235,266.618000
49	454,967.894100	2,235,263.778000
50	454,977.989600	2,235,260.342100
51	454,972.190100	2,235,243.302000
52	454,994.046100	2,235,235.863900
53	454,993.817100	2,235,235.144700
54	454,988.857400	2,235,219.566800
55	454,989.524500	2,235,219.354500
56	454,981.991500	2,235,195.687400
57	454,978.484200	2,235,183.505900
58	454,973.182300	2,235,167.619200
59	454,968.481600	2,235,151.559900
60	454,963.072800	2,235,134.907000
61	454,957.821900	2,235,117.921200
62	454,952.413500	2,235,100.815500
63	454,947.971000	2,235,085.932500
64	454,940.086400	2,235,061.989700
65	454,935.192400	2,235,045.897800
66	454,929.309800	2,235,027.227800
67	454,924.061600	2,235,010.801800
68	454,918.670400	2,234,994.116400
69	454,913.512600	2,234,977.818500



Vértice	X	Y
70	454,910.524400	2,234,968.596700
71	454,908.383100	2,234,961.699200
72	454,906.567800	2,234,962.262800
73	454,903.247400	2,234,951.566200
74	454,905.062000	2,234,951.002900
75	454,900.799200	2,234,937.267600
76	454,897.459200	2,234,926.883100
77	454,892.417500	2,234,910.584600
78	454,886.332000	2,234,890.848100
79	454,880.513800	2,234,872.431700
80	454,875.375700	2,234,856.033100
81	454,870.361000	2,234,839.698400
82	454,865.744300	2,234,825.370800
83	454,860.024000	2,234,806.702700
84	454,853.345700	2,234,785.315000
85	454,848.144600	2,234,769.128000
86	454,842.703700	2,234,751.753600
87	454,836.744900	2,234,733.014300
88	454,833.501200	2,234,722.478000
89	454,829.447100	2,234,709.602000
90	454,823.725500	2,234,691.061000
91	454,817.684400	2,234,671.340600
92	454,817.499300	2,234,670.821100
93	454,813.184800	2,234,657.010800
94	454,811.370900	2,234,657.577500
95	454,808.031200	2,234,646.886900
96	454,809.845200	2,234,646.320200
97	454,807.703100	2,234,639.463600
98	454,802.503800	2,234,623.398100
99	454,789.875500	2,234,582.811600
100	454,784.514500	2,234,566.017800
101	454,780.208400	2,234,551.984600
102	454,774.159300	2,234,532.940600
103	454,766.546000	2,234,508.654500
104	454,761.868100	2,234,493.531100
105	454,756.199200	2,234,475.769000
106	454,752.489700	2,234,464.017100
107	454,748.280100	2,234,450.646500
108	454,741.538100	2,234,429.740800
109	454,734.395400	2,234,406.650900
110	454,730.298200	2,234,393.577800
111	454,725.586500	2,234,378.549800
112	454,720.431100	2,234,362.115600
113	454,718.258800	2,234,355.255700
114	454,716.447100	2,234,355.829400
115	454,713.066000	2,234,345.151900
116	454,714.877300	2,234,344.578400
117	454,710.531400	2,234,330.852700

Vértice	X	Y
118	454,707.661700	2,234,321.832500
119	454,702.261100	2,234,304.461100
120	454,697.651600	2,234,289.710100
121	454,690.999900	2,234,268.296000
122	454,686.171900	2,234,253.146300
123	454,680.074600	2,234,233.772200
124	454,675.055300	2,234,217.885600
125	454,669.435600	2,234,199.734500
126	454,662.342800	2,234,176.776300
127	454,657.130300	2,234,159.883400
128	454,650.827300	2,234,139.707300
129	454,645.910900	2,234,124.225200
130	454,639.868500	2,234,105.002800
131	454,634.718700	2,234,088.893800
132	454,629.395300	2,234,071.909200
133	454,628.987900	2,234,070.680200
134	454,626.843800	2,234,063.770700
135	454,625.029500	2,234,064.333800
136	454,621.710300	2,234,053.637000
137	454,623.524600	2,234,053.073900
138	454,619.252000	2,234,039.304700
139	454,619.227100	2,234,039.221700
140	454,614.718900	2,234,025.704500
141	454,610.358200	2,234,010.080000
142	454,603.277300	2,233,986.891800
143	454,598.634900	2,233,970.907100
144	454,592.744200	2,233,953.596100
145	454,587.340100	2,233,936.343600
146	454,581.382000	2,233,917.861500
147	454,576.364600	2,233,903.737500
148	454,572.218800	2,233,891.736700
149	454,567.424100	2,233,878.261200
150	454,562.644500	2,233,864.748700
151	454,557.048600	2,233,849.732700
152	454,550.777900	2,233,833.838400
153	454,544.058100	2,233,817.726300
154	454,537.951900	2,233,803.600900
155	454,529.997500	2,233,786.114600
156	454,521.908700	2,233,768.323500
157	454,513.388700	2,233,750.537200
158	454,505.921900	2,233,735.660700
159	454,496.721900	2,233,718.451700
160	454,489.262700	2,233,704.784900
161	454,470.694800	2,233,672.713600
162	454,461.678000	2,233,657.810100
163	454,452.254100	2,233,642.733200
164	454,444.205900	2,233,629.718800
165	454,435.263600	2,233,615.612400



Vértice	X	Y
166	454,423.118000	2,233,596.518800
167	454,417.393000	2,233,587.651000
168	454,408.263400	2,233,572.935700
169	454,398.439000	2,233,557.720700
170	454,390.194900	2,233,544.782600
171	454,381.133700	2,233,530.601300
172	454,372.632700	2,233,517.247400
173	454,363.137700	2,233,502.031100
174	454,352.963200	2,233,486.343100
175	454,344.619400	2,233,473.124500
176	454,334.264600	2,233,457.049000
177	454,324.943200	2,233,442.499800
178	454,320.397300	2,233,435.446200
179	454,311.927100	2,233,422.319000
180	454,310.330600	2,233,423.349400
181	454,310.243800	2,233,423.399800
182	454,310.419300	2,233,423.671900
183	454,263.722200	2,233,453.804300
184	454,262.095600	2,233,451.283500
185	454,308.876200	2,233,421.095700
186	454,304.257500	2,233,413.938700
187	454,305.854300	2,233,412.908300
188	454,302.608700	2,233,407.877000
189	454,300.987300	2,233,405.329700
190	454,294.891000	2,233,395.911200
191	454,285.864200	2,233,381.548100
192	454,278.914800	2,233,370.419800
193	454,270.844100	2,233,357.557900
194	454,259.656000	2,233,339.700800
195	454,249.962000	2,233,324.374600
196	454,238.967800	2,233,307.477200
197	454,228.222900	2,233,290.731400
198	454,220.742000	2,233,278.901000
199	454,211.016400	2,233,263.484200
200	454,202.304900	2,233,249.774100
201	454,184.250400	2,233,221.203500
202	454,175.038400	2,233,206.707600
203	454,166.315600	2,233,192.836700
204	454,156.646200	2,233,177.361100
205	454,147.714400	2,233,163.430300
206	454,137.378000	2,233,146.900700
207	454,128.000400	2,233,132.340900
208	454,120.214800	2,233,120.367000
209	454,108.686300	2,233,101.768800
210	454,099.262300	2,233,087.117200
211	454,091.128500	2,233,074.353200
212	454,082.588300	2,233,060.909200
213	454,071.663500	2,233,043.886800

Vértice	X	Y
214	454,061.273800	2,233,027.598200
215	454,054.179900	2,233,016.214100
216	454,043.180500	2,232,998.832900
217	454,033.506500	2,232,983.691500
218	454,024.567000	2,232,969.809400
219	454,015.210000	2,232,954.989900
220	454,004.548900	2,232,938.420800
221	453,995.075200	2,232,923.621600
222	453,986.003200	2,232,909.069000
223	453,975.348300	2,232,892.256400
224	453,966.736800	2,232,878.739700
225	453,955.010400	2,232,859.855900
226	453,946.245000	2,232,845.605400
227	453,935.046400	2,232,828.538300
228	453,925.414000	2,232,813.515300
229	453,913.985500	2,232,795.396300
230	453,908.827100	2,232,787.747900
231	453,903.888400	2,232,780.031400
232	453,903.880600	2,232,780.019100
233	453,900.048800	2,232,773.923300
234	453,898.440000	2,232,774.934600
235	453,892.479600	2,232,765.452300
236	453,894.088100	2,232,764.441200
237	453,892.172100	2,232,761.393400
238	453,892.163400	2,232,761.379600
239	453,888.781700	2,232,755.886900
240	453,881.890300	2,232,745.450700
241	453,872.889100	2,232,730.583600
242	453,862.268500	2,232,713.554000
243	453,851.679800	2,232,696.712000
244	453,846.167900	2,232,687.916600
245	453,833.519100	2,232,667.275000
246	453,823.048200	2,232,649.432400
247	453,811.182400	2,232,627.995400
248	453,796.467200	2,232,599.142500
249	453,787.946300	2,232,581.673100
250	453,780.151400	2,232,564.670700
251	453,773.892500	2,232,550.785700
252	453,773.033500	2,232,548.808700
253	453,764.346700	2,232,528.553800
254	453,758.745200	2,232,514.651800
255	453,740.916300	2,232,465.652100
256	453,740.060000	2,232,463.215700
257	453,739.103000	2,232,463.540000
258	453,736.791800	2,232,456.721100
259	453,734.991900	2,232,457.331000
260	453,731.397400	2,232,446.723400
261	453,733.196600	2,232,446.113700



Vértice	X	Y
262	453,732.041000	2,232,442.704300
263	453,732.704600	2,232,442.479400
264	453,731.802200	2,232,439.636200
265	453,727.794800	2,232,427.009500
266	453,721.799400	2,232,408.182500
267	453,718.762500	2,232,398.522300
268	453,715.725600	2,232,388.861900
269	453,707.364200	2,232,361.488600
270	453,706.983100	2,232,360.345500
271	453,700.342400	2,232,360.345400
272	453,683.842400	2,232,310.845400
273	453,647.224000	2,232,310.845400
274	453,630.723900	2,232,360.345500
275	453,629.700000	2,232,360.345500
276	453,627.421300	2,232,368.343200
277	453,624.447100	2,232,368.308900
278	453,624.169300	2,232,369.162000
279	453,629.579000	2,232,370.682300
280	453,625.002900	2,232,386.743200
281	453,619.416200	2,232,385.151400
282	453,612.466800	2,232,411.615600
283	453,610.734500	2,232,411.097400
284	453,610.512100	2,232,411.115500
285	453,545.309800	2,232,611.411200
286	453,464.198100	2,232,843.830100
287	453,405.936500	2,233,017.832100
288	453,352.989100	2,233,176.491500
289	453,350.694000	2,233,183.368700
290	453,336.290900	2,233,226.528800
291	453,334.047800	2,233,233.250300
292	453,316.972900	2,233,284.415600

Vértice	X	Y
293	453,323.405400	2,233,286.616000
294	453,308.867900	2,233,329.625700
295	453,302.586300	2,233,327.509800
296	453,227.634100	2,233,551.282100
297	453,172.401600	2,233,719.169300
298	453,115.440300	2,233,890.748200
299	453,086.463900	2,233,972.822400
300	453,084.239400	2,233,979.123200
301	453,084.086700	2,233,979.555900
302	453,083.832700	2,233,980.274900
303	453,088.126400	2,233,981.723900
304	453,088.437000	2,233,981.828800
305	453,073.877000	2,234,024.830600
306	453,068.713700	2,234,023.099000
307	453,045.590700	2,234,088.204900
308	453,045.586300	2,234,088.216300
309	454,244.073700	2,235,287.459500
310	454,494.485100	2,235,468.539600
311	454,494.484100	2,235,468.431300
312	454,494.484500	2,235,468.060800
313	454,494.527500	2,235,435.193800
314	454,564.589400	2,235,432.653800
315	454,565.859500	2,235,464.615500
316	454,523.102700	2,235,466.520500
317	454,506.404300	2,235,477.110600
318	454,506.383800	2,235,477.123600
319	454,506.370800	2,235,477.134500
1	454,585.150200	2,235,534.102400

Subzona de Preservación

Polígono 12 Faro 1, con una superficie de 2.764360 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,002.094400	2,235,233.124700
2	455,006.181900	2,235,229.753100
3	455,025.337100	2,235,224.680700
4	455,025.344900	2,235,224.678200
5	454,998.280200	2,235,109.341300
6	455,091.961000	2,235,074.118200
7	455,123.294000	2,235,069.312600
8	455,103.529000	2,235,027.517400
9	455,103.911600	2,235,025.900700

Vértice	X	Y
10	455,106.132600	2,235,016.513900
11	455,071.243600	2,234,935.374200
12	455,068.255900	2,234,936.319700
13	455,064.402500	2,234,937.539300
14	455,062.556500	2,234,938.123500
15	455,059.519400	2,234,939.084800
16	455,062.512600	2,234,948.542300
17	455,062.335100	2,234,948.598600
18	455,058.651400	2,234,949.764500

Vértice	X	Y
19	455,058.317700	2,234,949.870000
20	455,053.682500	2,234,935.224400
21	455,053.259900	2,234,933.889100
22	455,049.735100	2,234,936.284200
23	455,045.339600	2,234,937.188000
24	455,034.717000	2,234,939.570000
25	455,022.545000	2,234,944.265000
26	455,013.838900	2,234,946.989000
27	454,999.754000	2,234,952.093900
28	454,989.575900	2,234,953.800000
29	454,977.321000	2,234,956.705000
30	454,967.524000	2,234,956.466000
31	454,952.580900	2,234,958.278000
32	454,942.123900	2,234,959.284000
33	454,941.182900	2,234,959.979000
34	454,929.236600	2,234,958.991500
35	454,924.336500	2,234,958.586300
36	454,927.017400	2,234,967.743700
37	454,919.677800	2,234,969.849100

Vértice	X	Y
38	454,918.502800	2,234,970.185700
39	454,920.274400	2,234,975.653100
40	454,925.433000	2,234,991.953800
41	454,930.821200	2,235,008.629900
42	454,936.077400	2,235,025.080400
43	454,941.974900	2,235,043.798000
44	454,946.855500	2,235,059.846100
45	454,954.745900	2,235,083.806300
46	454,959.200400	2,235,098.729800
47	454,964.598400	2,235,115.802500
48	454,969.841100	2,235,132.761800
49	454,975.266500	2,235,149.465600
50	454,979.959200	2,235,165.497300
51	454,985.266000	2,235,181.399100
52	454,988.787000	2,235,193.628100
53	454,996.290100	2,235,217.201000
54	454,996.957200	2,235,216.988700
55	455,000.955500	2,235,229.547300
1	455,002.094400	2,235,233.124700

Subzona de Preservación

Polígono 13 Faro 2, con una superficie de 0.022552 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,124.841100	2,235,069.075300
2	455,128.492500	2,235,068.515300
3	455,106.928000	2,235,018.363700

Vértice	X	Y
4	455,105.079300	2,235,026.177000
5	455,104.904300	2,235,026.916900
6	455,124.841100	2,235,069.075300

Subzona de Preservación

Polígono 14 Faro 3, con una superficie de 4.572089 hectáreas

Vértice	X	Y
1	454,940.840000	2,234,957.497000
2	454,942.157900	2,234,957.331000
3	454,951.930000	2,234,956.063000
4	454,963.370000	2,234,952.794900
5	454,967.749900	2,234,954.820000
6	454,976.931000	2,234,954.812000
7	454,988.320000	2,234,952.007000
8	454,998.237000	2,234,950.009000

Vértice	X	Y
9	455,011.911900	2,234,945.138000
10	455,020.843900	2,234,942.809000
11	455,034.425000	2,234,938.554000
12	455,045.368100	2,234,935.616000
13	455,046.081500	2,234,935.424500
14	455,047.319500	2,234,934.796300
15	455,051.638200	2,234,932.812600
16	455,052.799800	2,234,932.435500



Vértice	X	Y
17	455,052.338200	2,234,930.976800
18	455,039.990000	2,234,891.961100
19	455,044.185000	2,234,890.633400
20	455,054.661400	2,234,923.735200
21	455,055.791800	2,234,923.377400
22	455,057.070000	2,234,922.973000
23	455,061.909400	2,234,921.441300
24	455,064.852100	2,234,920.509900
25	455,006.376700	2,234,784.517100
26	454,973.407600	2,234,632.586900
27	454,971.130200	2,234,605.364900
28	454,944.001900	2,234,613.280000
29	454,938.865900	2,234,615.384000
30	454,926.673900	2,234,617.882800
31	454,912.954700	2,234,621.714300
32	454,901.857900	2,234,625.612200
33	454,885.934600	2,234,628.759600
34	454,875.055100	2,234,631.632100
35	454,859.153100	2,234,640.241000
36	454,841.510200	2,234,644.717200
37	454,824.521900	2,234,650.274300
38	454,826.504000	2,234,656.619700
39	454,825.329900	2,234,656.986500
40	454,829.624200	2,234,670.731300

Vértice	X	Y
41	454,825.334000	2,234,672.071700
42	454,830.512000	2,234,688.974500
43	454,836.225400	2,234,707.489100
44	454,840.280200	2,234,720.367300
45	454,843.521000	2,234,730.894000
46	454,849.474600	2,234,749.616900
47	454,854.912300	2,234,766.981200
48	454,860.114200	2,234,783.171000
49	454,866.806900	2,234,804.604500
50	454,872.517800	2,234,823.241800
51	454,877.134000	2,234,837.567600
52	454,882.157000	2,234,853.929800
53	454,887.286400	2,234,870.300700
54	454,893.109600	2,234,888.732700
55	454,899.202300	2,234,908.492500
56	454,904.230400	2,234,924.747000
57	454,905.432800	2,234,928.485500
58	454,906.109100	2,234,930.588100
59	454,906.280900	2,234,931.122200
60	454,915.599000	2,234,928.738600
61	454,923.694000	2,234,956.391600
62	454,924.024800	2,234,956.360600
1	454,940.840000	2,234,957.497000

Subzona de Preservación

Polígono 15 Santa Fe, con una superficie de 2.651273 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,821.947700	2,234,646.161500
2	454,821.984900	2,234,646.150800
3	454,822.037000	2,234,646.135900
4	454,840.207800	2,234,640.949400
5	454,857.278400	2,234,636.491500
6	454,872.642600	2,234,628.796400
7	454,886.798300	2,234,623.915200
8	454,900.556000	2,234,621.238900
9	454,911.880200	2,234,617.892000
10	454,925.274500	2,234,614.321500
11	454,931.608000	2,234,611.993700
12	454,905.400000	2,234,565.309900
13	454,897.356700	2,234,563.193200

Vértice	X	Y
14	454,891.430000	2,234,550.916500
15	454,895.451700	2,234,549.223200
16	454,882.139000	2,234,527.454900
17	454,874.933900	2,234,515.673000
18	454,830.469800	2,234,442.966300
19	454,824.331600	2,234,426.032900
20	454,812.054800	2,234,431.536300
21	454,800.624900	2,234,406.771200
22	454,814.383200	2,234,399.997900
23	454,798.508100	2,234,347.081100
24	454,798.938400	2,234,332.299600
25	454,755.364500	2,234,342.061600
26	454,744.645400	2,234,346.428100



Vértice	X	Y
27	454,729.142600	2,234,351.199700
28	454,731.492100	2,234,358.617800
29	454,727.202700	2,234,359.981300
30	454,732.361000	2,234,376.424700
31	454,737.073000	2,234,391.453700
32	454,741.174500	2,234,404.540100
33	454,748.308400	2,234,427.602000
34	454,755.044900	2,234,448.490800
35	454,759.262000	2,234,461.884900
36	454,762.966500	2,234,473.621000
37	454,768.641600	2,234,491.402700
38	454,773.324900	2,234,506.543600

Vértice	X	Y
39	454,780.930200	2,234,530.803900
40	454,786.985800	2,234,549.868400
41	454,791.290500	2,234,563.896800
42	454,796.647100	2,234,580.677400
43	454,809.271300	2,234,621.250400
44	454,814.474700	2,234,637.329300
45	454,818.769200	2,234,635.987500
1	454,821.947700	2,234,646.161500

Subzona de Preservación

Polígono 16 Maya, con una superficie de 1.690121 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,727.205700	2,234,345.082800
2	454,743.419800	2,234,340.643800
3	454,754.334900	2,234,336.120400
4	454,803.665000	2,234,325.463000
5	454,804.873400	2,234,325.064700
6	454,804.712500	2,234,324.593700
7	454,801.390900	2,234,315.003100
8	454,794.365600	2,234,294.717500
9	454,792.819900	2,234,290.254400
10	454,782.317500	2,234,276.695800
11	454,782.108500	2,234,276.425700
12	454,775.473900	2,234,267.860200
13	454,762.819800	2,234,239.009000
14	454,711.801600	2,234,153.492900
15	454,709.673000	2,234,149.924900
16	454,706.994700	2,234,144.765000
17	454,660.406900	2,234,055.012800
18	454,658.231000	2,234,051.500900
19	454,637.077500	2,234,057.607400
20	454,640.057400	2,234,067.209500
21	454,635.760400	2,234,068.543000

Vértice	X	Y
22	454,641.487600	2,234,086.751100
23	454,646.636600	2,234,102.857300
24	454,652.681000	2,234,122.086100
25	454,657.599300	2,234,137.574300
26	454,663.910900	2,234,157.778200
27	454,669.127100	2,234,174.682900
28	454,676.219200	2,234,197.638800
29	454,681.831500	2,234,215.766100
30	454,686.845900	2,234,231.637000
31	454,692.940600	2,234,251.002700
32	454,697.772500	2,234,266.165000
33	454,704.430200	2,234,287.598200
34	454,709.039500	2,234,302.348400
35	454,714.434700	2,234,319.702300
36	454,716.208000	2,234,325.276400
37	454,720.502600	2,234,323.916400
38	454,724.850000	2,234,337.644400
39	454,726.022700	2,234,337.273100
40	454,728.317200	2,234,344.518500
41	454,727.144600	2,234,344.889800
1	454,727.205700	2,234,345.082800

Subzona de Preservación**Polígono 17 Costera Sur 1, con una superficie de 1.356239 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	454,009.265900	2,232,932.620800
2	454,011.326400	2,232,931.075300
3	454,013.480300	2,232,928.203600
4	454,014.341800	2,232,924.326700
5	454,014.772600	2,232,922.172800
6	454,019.080300	2,232,921.024000
7	454,022.813600	2,232,922.316300
8	454,027.264900	2,232,921.024100
9	454,030.711000	2,232,918.870300
10	454,033.726300	2,232,916.572900
11	454,038.752000	2,232,913.701000
12	454,041.910900	2,232,913.413900
13	454,044.351900	2,232,911.547200
14	454,045.500700	2,232,909.967800
15	454,047.080100	2,232,910.254900
16	454,050.350100	2,232,911.760900
17	453,984.334600	2,232,719.564200
18	453,978.275700	2,232,723.197600

Vértice	X	Y
19	453,972.818300	2,232,726.470100
20	453,908.583700	2,232,764.947400
21	453,906.031600	2,232,766.529500
22	453,909.584400	2,232,772.181600
23	453,907.975800	2,232,773.192800
24	453,909.893300	2,232,776.190300
25	453,914.703800	2,232,783.710700
26	453,919.875200	2,232,791.378400
27	453,931.405100	2,232,809.705300
28	453,941.003100	2,232,824.674500
29	453,952.238200	2,232,841.797200
30	453,961.050200	2,232,856.123200
31	453,972.746800	2,232,874.959300
32	453,981.340900	2,232,888.448700
33	453,992.014400	2,232,905.290700
34	454,001.077800	2,232,919.829500
1	454,009.265900	2,232,932.620800

Subzona de Preservación**Polígono 18 Costera Sur 2, con una superficie de 4.231565 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	453,905.268400	2,232,765.315300
2	453,907.873800	2,232,763.740700
3	453,934.827100	2,232,747.887200
4	453,972.095100	2,232,725.271400
5	453,980.625000	2,232,720.156600
6	453,983.869700	2,232,718.210700
7	453,898.709800	2,232,470.279700
8	453,874.327000	2,232,408.767400
9	453,861.834800	2,232,412.940300
10	453,849.072100	2,232,417.278500
11	453,825.286700	2,232,425.027500
12	453,822.333800	2,232,419.501900
13	453,812.236000	2,232,423.838700
14	453,814.088200	2,232,428.461200
15	453,805.666200	2,232,431.292900
16	453,791.752600	2,232,435.964300

Vértice	X	Y
17	453,763.723400	2,232,444.814700
18	453,761.229600	2,232,445.630200
19	453,747.540100	2,232,450.106900
20	453,749.598900	2,232,456.182000
21	453,747.799500	2,232,456.792000
22	453,748.955100	2,232,460.201600
23	453,746.784800	2,232,460.937000
24	453,747.601600	2,232,463.261000
25	453,765.318400	2,232,511.972400
26	453,770.845400	2,232,525.689500
27	453,779.501600	2,232,545.872700
28	453,780.327700	2,232,547.773900
29	453,786.557400	2,232,561.594400
30	453,794.307400	2,232,578.498900
31	453,802.763400	2,232,595.835000
32	453,817.395200	2,232,624.524500



Vértice	X	Y
33	453,829.159400	2,232,645.777900
34	453,839.550900	2,232,663.485100
35	453,852.145600	2,232,684.038600
36	453,857.635800	2,232,692.799200
37	453,868.228600	2,232,709.647800
38	453,878.880900	2,232,726.728300

Vértice	X	Y
39	453,887.834300	2,232,741.516400
40	453,894.711200	2,232,751.930500
41	453,898.192100	2,232,757.628900
42	453,902.015200	2,232,763.710700
43	453,903.624000	2,232,762.699300
1	453,905.268400	2,232,765.315300

Subzona de Preservación

Polígono 19 Costera Sur 3, con una superficie de 0.177754 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453748.715400	2232447.823200
2	453763.135500	2232443.109700
3	453791.270500	2232434.229900
4	453805.102000	2232429.581900
5	453811.735400	2232427.428700
6	453809.936400	2232422.939100
7	453823.112000	2232417.138900
8	453826.163300	2232422.848900
9	453848.481900	2232415.577700

Vértice	X	Y
10	453861.275600	2232411.228200
11	453873.663100	2232407.092300
12	453863.690100	2232381.932800
13	453840.540600	2232393.678000
14	453845.303100	2232404.526000
15	453836.307200	2232409.023900
16	453831.015400	2232398.572800
17	453815.008200	2232406.510400
1	453748.715400	2232447.823200

Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso

Polígono 1 Camino Norte, con una superficie de 0.339754 hectáreas

Vértice	X	Y
1	458006.355900	2240654.793300
2	458006.364300	2240654.785500
3	458006.600000	2240654.579700
4	458044.068300	2240621.841600
5	458053.064100	2240612.845700
6	458059.017200	2240608.480100
7	458087.989200	2240587.842500
8	458095.662000	2240577.656000
9	458100.821400	2240571.570600
10	458117.357900	2240559.002900
11	458176.095600	2240509.658000
12	458214.857000	2240474.468400
13	458269.626000	2240424.594300
14	458313.282300	2240388.875500
15	458393.451200	2240317.967000
16	458397.419900	2240314.792000
17	458401.388800	2240312.146200

Vértice	X	Y
18	458406.680400	2240309.500300
19	458412.236700	2240308.971200
20	458422.026300	2240309.764900
21	458437.901300	2240311.617000
22	458449.542900	2240311.087800
23	458456.157600	2240310.294100
24	458462.056100	2240306.942700
25	458457.122200	2240301.968000
26	458451.395100	2240305.531600
27	458446.897200	2240306.060700
28	458440.282600	2240306.325300
29	458427.318000	2240305.267000
30	458409.590900	2240304.208600
31	458400.330400	2240306.060700
32	458379.428200	2240320.877400
33	458284.178100	2240405.808900
34	458124.369500	2240545.509100



Vértice	X	Y
35	458050.021400	2240610.332200
36	458003.113200	2240652.211900
37	458003.106400	2240652.218100

Vértice	X	Y
38	458003.093800	2240652.227400
1	458006.355900	2240654.793300

Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso

Polígono 2 Camino Tanchah, con una superficie de 0.218047 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455896.827900	2237359.821500
2	455917.554800	2237343.144800
3	455921.259000	2237340.763600
4	455924.169400	2237336.794800
5	455923.640300	2237334.149000
6	455923.111100	2237328.592700
7	455924.963100	2237322.771900
8	455926.815200	2237317.744800
9	455929.990300	2237312.453100
10	455932.371400	2237307.161400
11	455932.371500	2237302.663500
12	455933.429900	2237296.842600
13	455934.752700	2237292.344700
14	455938.456900	2237286.788400
15	455946.923600	2237282.025900
16	455957.771600	2237275.146800
17	455969.942400	2237271.178100
18	455984.494600	2237264.828000
19	455992.167500	2237259.007100
20	455998.252900	2237251.863400
21	456000.369500	2237244.719600
22	456004.602800	2237238.105000
23	456012.540300	2237236.517500
24	456020.213300	2237233.871700
25	456028.944600	2237232.284200
26	456038.998800	2237227.521700
27	456056.725800	2237223.552900
28	456062.546800	2237223.817500
29	456076.305200	2237229.638300
30	456086.623800	2237236.252900

Vértice	X	Y
31	456095.090500	2237241.809200
32	456100.117700	2237245.777800
33	456105.673900	2237245.248800
34	456113.082200	2237244.190400
35	456126.840700	2237241.809200
36	456142.451100	2237236.782100
37	456161.236500	2237234.400800
38	456180.551100	2237232.813300
39	456194.838700	2237231.225800
40	456223.149100	2237227.521700
41	456234.750600	2237226.450800
42	456234.753300	2237226.450500
43	456226.520300	2237214.641500
44	456218.915800	2237219.055000
45	456212.565700	2237220.907100
46	456201.188700	2237225.140400
47	456190.076200	2237226.992500
48	456174.730200	2237228.315400
49	456153.034500	2237230.696700
50	456123.930200	2237238.634200
51	456118.903100	2237240.486300
52	456106.467700	2237239.692500
53	456094.296900	2237235.723800
54	456083.184300	2237228.844500
55	456070.748900	2237220.113200
56	456061.488400	2237218.261200
57	456051.963400	2237217.202800
58	456043.496800	2237219.584100
59	456033.177900	2237222.759200
60	456024.182000	2237226.463300
61	456010.952900	2237230.696700



Vértice	X	Y
62	456002.486300	2237233.871700
63	455996.400800	2237238.634200
64	455993.225800	2237248.159200
65	455988.727900	2237255.567600
66	455981.319400	2237260.594600
67	455972.852800	2237265.357100
68	455958.565300	2237270.913400
69	455945.336000	2237277.528100
70	455937.398600	2237282.555100

Vértice	X	Y
71	455929.990200	2237291.021800
72	455923.111100	2237312.982100
73	455920.729700	2237322.771900
74	455918.877700	2237331.767700
75	455915.438100	2237337.853100
76	455908.823600	2237344.732300
77	455893.985600	2237354.958300
1	455896.827900	2237359.821500

Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso

Polígono 3 Accesos Centro-Sur, con una superficie de 6.631398 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,952.971100	2,235,975.912200
2	454,954.198100	2,235,971.807800
3	454,955.410000	2,235,966.442800
4	454,956.827600	2,235,959.371300
5	454,957.478400	2,235,953.729300
6	454,957.883400	2,235,947.879000
7	454,957.930300	2,235,938.965800
8	454,957.765300	2,235,929.426300
9	454,956.173900	2,235,923.511600
10	454,954.862900	2,235,917.665800
11	454,952.706600	2,235,910.046400
12	454,949.848400	2,235,901.837100
13	454,946.290400	2,235,893.942800
14	454,941.153800	2,235,885.043100
15	454,935.317100	2,235,876.284300
16	454,926.182700	2,235,865.445200
17	454,915.366300	2,235,854.262300
18	454,905.393000	2,235,844.052000
19	454,895.137500	2,235,833.076500
20	454,886.251200	2,235,823.385700
21	454,877.399200	2,235,813.416200
22	454,866.789900	2,235,801.083800
23	454,861.698000	2,235,795.909300
24	454,846.135400	2,235,777.914500
25	454,841.977100	2,235,781.511500
26	454,833.457800	2,235,771.541200
27	454,824.938500	2,235,761.570900

Vértice	X	Y
28	454,811.939800	2,235,746.354800
29	454,803.508400	2,235,736.523500
30	454,796.556300	2,235,729.821900
31	454,796.554600	2,235,729.195200
32	454,793.538300	2,235,727.566600
33	454,788.206200	2,235,724.307700
34	454,781.155500	2,235,720.182900
35	454,778.208200	2,235,718.136400
36	454,772.943600	2,235,713.902400
37	454,765.920000	2,235,706.748300
38	454,761.316200	2,235,700.736900
39	454,756.884100	2,235,693.436900
40	454,755.616800	2,235,690.968200
41	454,754.278100	2,235,688.012100
42	454,751.985600	2,235,681.890300
43	454,749.905900	2,235,676.812400
44	454,746.527600	2,235,670.693400
45	454,740.412700	2,235,662.770900
46	454,717.682600	2,235,636.194900
47	454,683.815700	2,235,596.626300
48	454,654.277600	2,235,565.019500
49	454,627.394000	2,235,530.655200
50	454,629.001600	2,235,529.293100
51	454,621.097000	2,235,520.087200
52	454,622.669400	2,235,518.690300
53	454,617.610400	2,235,512.784500
54	454,623.551400	2,235,507.790100



Vértice	X	Y
55	454,622.181300	2,235,506.192000
56	454,630.428600	2,235,499.102400
57	454,630.401900	2,235,499.074900
58	454,657.064000	2,235,476.263700
59	454,676.494200	2,235,462.227600
60	454,696.706600	2,235,449.343500
61	454,717.633000	2,235,437.654700
62	454,739.202700	2,235,427.200600
63	454,942.989200	2,235,348.837800
64	454,957.881000	2,235,343.769700
65	454,958.122700	2,235,344.479500
66	454,969.577400	2,235,340.581100
67	454,969.271400	2,235,339.681800
68	454,979.321100	2,235,336.261600
69	454,987.053600	2,235,358.981800
70	454,996.851700	2,235,355.647100
71	454,994.924100	2,235,349.965200
72	455,002.586600	2,235,347.357400
73	455,006.452900	2,235,358.717500
74	455,021.410500	2,235,353.626800
75	455,035.361600	2,235,394.618700
76	455,046.910900	2,235,390.688100
77	455,055.191000	2,235,415.016700
78	455,065.258200	2,235,411.590300
79	455,068.100100	2,235,410.622900
80	455,068.926600	2,235,410.341900
81	455,061.731200	2,235,389.199600
82	455,078.379600	2,235,383.008800
83	455,078.382700	2,235,383.007800
84	455,038.580800	2,235,281.083000
85	455,025.344900	2,235,224.678200
86	455,025.337100	2,235,224.680700
87	455,006.181900	2,235,229.753100
88	455,002.094400	2,235,233.124700
89	455,000.955500	2,235,229.547300
90	454,996.957200	2,235,216.988700
91	454,996.290100	2,235,217.201000
92	454,988.787000	2,235,193.628100
93	454,985.266000	2,235,181.399100
94	454,979.959200	2,235,165.497300

Vértice	X	Y
95	454,975.266500	2,235,149.465600
96	454,969.841100	2,235,132.761800
97	454,964.598400	2,235,115.802500
98	454,959.200400	2,235,098.729800
99	454,954.745900	2,235,083.806300
100	454,946.855500	2,235,059.846100
101	454,941.974900	2,235,043.798000
102	454,936.077400	2,235,025.080400
103	454,930.821200	2,235,008.629900
104	454,925.433000	2,234,991.953800
105	454,920.274400	2,234,975.653100
106	454,918.502800	2,234,970.185700
107	454,919.677800	2,234,969.849100
108	454,927.017400	2,234,967.743700
109	454,924.336500	2,234,958.586300
110	454,923.694000	2,234,956.391600
111	454,915.599000	2,234,928.738600
112	454,906.280900	2,234,931.122200
113	454,906.109100	2,234,930.588100
114	454,905.432800	2,234,928.485500
115	454,904.230400	2,234,924.747000
116	454,899.202300	2,234,908.492500
117	454,893.109600	2,234,888.732700
118	454,887.286400	2,234,870.300700
119	454,882.157000	2,234,853.929800
120	454,877.134000	2,234,837.567600
121	454,872.517800	2,234,823.241800
122	454,866.806900	2,234,804.604500
123	454,860.114200	2,234,783.171000
124	454,854.912300	2,234,766.981200
125	454,849.474600	2,234,749.616900
126	454,843.521000	2,234,730.894000
127	454,840.280200	2,234,720.367300
128	454,836.225400	2,234,707.489100
129	454,830.512000	2,234,688.974500
130	454,825.334000	2,234,672.071700
131	454,829.624200	2,234,670.731300
132	454,825.329900	2,234,656.986500
133	454,826.504000	2,234,656.619700
134	454,824.521900	2,234,650.274300



Vértice	X	Y
135	454,824.237500	2,234,649.365500
136	454,823.063500	2,234,649.732300
137	454,821.947700	2,234,646.161500
138	454,818.769200	2,234,635.987500
139	454,814.474700	2,234,637.329300
140	454,809.271300	2,234,621.250400
141	454,796.647100	2,234,580.677400
142	454,791.290500	2,234,563.896800
143	454,786.985800	2,234,549.868400
144	454,780.930200	2,234,530.803900
145	454,773.324900	2,234,506.543600
146	454,768.641600	2,234,491.402700
147	454,762.966500	2,234,473.621000
148	454,759.262000	2,234,461.884900
149	454,755.044900	2,234,448.490800
150	454,748.308400	2,234,427.602000
151	454,741.174500	2,234,404.540100
152	454,737.073000	2,234,391.453700
153	454,732.361000	2,234,376.424700
154	454,727.202700	2,234,359.981300
155	454,731.492100	2,234,358.617800
156	454,729.142600	2,234,351.199700
157	454,727.205700	2,234,345.082800
158	454,727.144600	2,234,344.889800
159	454,728.317200	2,234,344.518500
160	454,726.022700	2,234,337.273100
161	454,724.850000	2,234,337.644400
162	454,720.502600	2,234,323.916400
163	454,716.208000	2,234,325.276400
164	454,714.434700	2,234,319.702300
165	454,709.039500	2,234,302.348400
166	454,704.430200	2,234,287.598200
167	454,697.772500	2,234,266.165000
168	454,692.940600	2,234,251.002700
169	454,686.845900	2,234,231.637000
170	454,681.831500	2,234,215.766100
171	454,676.219200	2,234,197.638800
172	454,669.127100	2,234,174.682900
173	454,663.910900	2,234,157.778200
174	454,657.599300	2,234,137.574300

Vértice	X	Y
175	454,652.681000	2,234,122.086100
176	454,646.636600	2,234,102.857300
177	454,641.487600	2,234,086.751100
178	454,635.760400	2,234,068.543000
179	454,640.057400	2,234,067.209500
180	454,637.077500	2,234,057.607400
181	454,636.128800	2,234,054.550600
182	454,635.789400	2,234,053.456500
183	454,636.964200	2,234,053.091900
184	454,634.711600	2,234,045.833400
185	454,633.536900	2,234,046.197900
186	454,629.268900	2,234,032.445000
187	454,624.902900	2,234,033.799000
188	454,621.510100	2,234,023.625800
189	454,617.173800	2,234,008.088700
190	454,612.988500	2,233,994.383500
191	454,610.081900	2,233,984.864900
192	454,605.408300	2,233,968.772300
193	454,599.493500	2,233,951.390900
194	454,594.106600	2,233,934.193300
195	454,588.107400	2,233,915.583400
196	454,583.065300	2,233,901.390000
197	454,578.919000	2,233,889.387400
198	454,574.115400	2,233,875.887300
199	454,569.318200	2,233,862.325000
200	454,563.678100	2,233,847.189900
201	454,557.357300	2,233,831.168800
202	454,550.593400	2,233,814.951100
203	454,544.442400	2,233,800.722300
204	454,544.363600	2,233,800.549100
205	454,536.460800	2,233,783.176100
206	454,535.081700	2,233,780.143100
207	454,528.342700	2,233,765.320200
208	454,519.763600	2,233,747.410800
209	454,512.226400	2,233,732.394100
210	454,502.968800	2,233,715.077200
211	454,495.452100	2,233,701.304900
212	454,476.805000	2,233,669.096900
213	454,467.726000	2,233,654.090700
214	454,458.283700	2,233,638.984400



Vértice	X	Y
215	454,450.223700	2,233,625.950800
216	454,441.257300	2,233,611.806400
217	454,429.095900	2,233,592.688000
218	454,423.392600	2,233,583.853800
219	454,414.262800	2,233,569.138100
220	454,404.415300	2,233,553.887300
221	454,396.180300	2,233,540.963500
222	454,387.119800	2,233,526.783500
223	454,378.639200	2,233,513.461600
224	454,369.128400	2,233,498.219800
225	454,362.280900	2,233,487.661700
226	454,358.943900	2,233,482.516300
227	454,350.605900	2,233,469.307100
228	454,340.238200	2,233,453.211500
229	454,330.916200	2,233,438.661600
230	454,327.652000	2,233,433.594200
231	454,331.433100	2,233,431.154300
232	454,330.546300	2,233,429.780300
233	454,323.625500	2,233,419.054700
234	454,324.288600	2,233,418.626600
235	454,324.659000	2,233,418.387700
236	454,320.538400	2,233,412.001800
237	454,319.504900	2,233,412.668700
238	454,318.322300	2,233,410.836200
239	454,317.129100	2,233,408.987100
240	454,311.697000	2,233,400.569200
241	454,307.923300	2,233,403.004300
242	454,306.962300	2,233,401.494500
243	454,300.877200	2,233,392.093000
244	454,291.880900	2,233,377.778800
245	454,284.933000	2,233,366.652600
246	454,276.860800	2,233,353.788100
247	454,265.664500	2,233,335.918300
248	454,255.938100	2,233,320.540700
249	454,244.931300	2,233,303.624000
250	454,234.211200	2,233,286.916900
251	454,226.745000	2,233,275.109500
252	454,217.015200	2,233,259.686300
253	454,208.302300	2,233,245.973800
254	454,181.039700	2,233,202.913700

Vértice	X	Y
255	454,172.331400	2,233,189.065800
256	454,162.645500	2,233,173.563800
257	454,153.713100	2,233,159.631900
258	454,143.372800	2,233,143.096100
259	454,133.961200	2,233,128.483500
260	454,126.209000	2,233,116.561100
261	454,114.689800	2,233,097.977800
262	454,113.470500	2,233,096.082400
263	454,105.241900	2,233,083.288900
264	454,097.118700	2,233,070.541800
265	454,094.760600	2,233,066.829900
266	454,088.572400	2,233,057.088300
267	454,077.644100	2,233,040.060300
268	454,071.143500	2,233,029.869100
269	454,067.279800	2,233,023.811400
270	454,060.192700	2,233,012.438200
271	454,049.171800	2,232,995.023100
272	454,039.482800	2,232,979.858200
273	454,030.553500	2,232,965.992100
274	454,021.197200	2,232,951.173600
275	454,010.524100	2,232,934.586000
276	454,009.265900	2,232,932.620800
277	454,001.077800	2,232,919.829500
278	453,992.014400	2,232,905.290700
279	453,981.340900	2,232,888.448700
280	453,972.746800	2,232,874.959300
281	453,961.050200	2,232,856.123200
282	453,952.238200	2,232,841.797200
283	453,941.003100	2,232,824.674500
284	453,931.405100	2,232,809.705300
285	453,919.875200	2,232,791.378400
286	453,914.703800	2,232,783.710700
287	453,909.893300	2,232,776.190300
288	453,907.975800	2,232,773.192800
289	453,909.584400	2,232,772.181600
290	453,906.031600	2,232,766.529500
291	453,905.268400	2,232,765.315300
292	453,903.624000	2,232,762.699300
293	453,902.015200	2,232,763.710700
294	453,898.192100	2,232,757.628900



Vértice	X	Y
295	453,894.711200	2,232,751.930500
296	453,887.834300	2,232,741.516400
297	453,878.880900	2,232,726.728300
298	453,868.228600	2,232,709.647800
299	453,857.635800	2,232,692.799200
300	453,852.145600	2,232,684.038600
301	453,839.550900	2,232,663.485100
302	453,829.159400	2,232,645.777900
303	453,817.395200	2,232,624.524500
304	453,802.763400	2,232,595.835000
305	453,794.307400	2,232,578.498900
306	453,786.557400	2,232,561.594400
307	453,780.327700	2,232,547.773900
308	453,779.501600	2,232,545.872700
309	453,770.845400	2,232,525.689500
310	453,765.318400	2,232,511.972400
311	453,747.601600	2,232,463.261000
312	453,746.784800	2,232,460.937000
313	453,748.955100	2,232,460.201600
314	453,747.799500	2,232,456.792000
315	453,749.598900	2,232,456.182000
316	453,747.540100	2,232,450.106900
317	453,746.960600	2,232,448.396800
318	453,746.004400	2,232,445.574600
319	453,744.204300	2,232,446.184600
320	453,741.893200	2,232,439.365800
321	453,741.230100	2,232,439.590600
322	453,736.313000	2,232,424.140600
323	453,730.322600	2,232,405.329500
324	453,724.258400	2,232,386.039100
325	453,715.890300	2,232,358.640800
326	453,687.328200	2,232,272.920000
327	453,697.889300	2,232,247.040600
328	453,692.364500	2,232,244.946800
329	453,675.927100	2,232,238.716900
330	453,667.483300	2,232,213.385200
331	453,669.176500	2,232,206.938000
332	453,667.054900	2,232,199.615900
333	453,044.639500	2,234,087.253000
334	453,044.635600	2,234,087.265000

Vértice	X	Y
335	453,045.586300	2,234,088.216300
336	453,045.590700	2,234,088.204900
337	453,068.713700	2,234,023.099000
338	453,073.877000	2,234,024.830600
339	453,088.437000	2,233,981.828800
340	453,088.126400	2,233,981.723900
341	453,083.832700	2,233,980.274900
342	453,084.086700	2,233,979.555900
343	453,084.239400	2,233,979.123200
344	453,086.463900	2,233,972.822400
345	453,115.440300	2,233,890.748200
346	453,172.401600	2,233,719.169300
347	453,227.634100	2,233,551.282100
348	453,302.586300	2,233,327.509800
349	453,308.867900	2,233,329.625700
350	453,323.405400	2,233,286.616000
351	453,316.972900	2,233,284.415600
352	453,334.047800	2,233,233.250300
353	453,336.290900	2,233,226.528800
354	453,350.694000	2,233,183.368700
355	453,352.989100	2,233,176.491500
356	453,405.936500	2,233,017.832100
357	453,464.198100	2,232,843.830100
358	453,545.309800	2,232,611.411200
359	453,610.512100	2,232,411.115500
360	453,610.734500	2,232,411.097400
361	453,612.466800	2,232,411.615600
362	453,619.416200	2,232,385.151400
363	453,625.002900	2,232,386.743200
364	453,629.579000	2,232,370.682300
365	453,624.169300	2,232,369.162000
366	453,624.447100	2,232,368.308900
367	453,627.421300	2,232,368.343200
368	453,629.700000	2,232,360.345500
369	453,630.723900	2,232,360.345500
370	453,647.224000	2,232,310.845400
371	453,683.842400	2,232,310.845400
372	453,700.342400	2,232,360.345400
373	453,706.983100	2,232,360.345500
374	453,707.364200	2,232,361.488600



Vértice	X	Y
375	453,715.725600	2,232,388.861900
376	453,718.762500	2,232,398.522300
377	453,721.799400	2,232,408.182500
378	453,727.794800	2,232,427.009500
379	453,731.802200	2,232,439.636200
380	453,732.704600	2,232,442.479400
381	453,732.041000	2,232,442.704300
382	453,733.196600	2,232,446.113700
383	453,731.397400	2,232,446.723400
384	453,734.991900	2,232,457.331000
385	453,736.791800	2,232,456.721100
386	453,739.103000	2,232,463.540000
387	453,740.060000	2,232,463.215700
388	453,740.916300	2,232,465.652100
389	453,758.745200	2,232,514.651800
390	453,764.346700	2,232,528.553800
391	453,773.033500	2,232,548.808700
392	453,773.892500	2,232,550.785700
393	453,780.151400	2,232,564.670700
394	453,787.946300	2,232,581.673100
395	453,796.467200	2,232,599.142500
396	453,811.182400	2,232,627.995400
397	453,823.048200	2,232,649.432400
398	453,833.519100	2,232,667.275000
399	453,846.167900	2,232,687.916600
400	453,851.679800	2,232,696.712000
401	453,862.268500	2,232,713.554000
402	453,872.889100	2,232,730.583600
403	453,881.890300	2,232,745.450700
404	453,888.781700	2,232,755.886900
405	453,892.163400	2,232,761.379600
406	453,892.172100	2,232,761.393400
407	453,894.088100	2,232,764.441200
408	453,892.479600	2,232,765.452300
409	453,898.440000	2,232,774.934600
410	453,900.048800	2,232,773.923300
411	453,903.880600	2,232,780.019100
412	453,903.888400	2,232,780.031400
413	453,908.827100	2,232,787.747900
414	453,913.985500	2,232,795.396300

Vértice	X	Y
415	453,925.414000	2,232,813.515300
416	453,935.046400	2,232,828.538300
417	453,946.245000	2,232,845.605400
418	453,955.010400	2,232,859.855900
419	453,966.736800	2,232,878.739700
420	453,975.348300	2,232,892.256400
421	453,986.003200	2,232,909.069000
422	453,995.075200	2,232,923.621600
423	454,004.548900	2,232,938.420800
424	454,015.210000	2,232,954.989900
425	454,024.567000	2,232,969.809400
426	454,033.506500	2,232,983.691500
427	454,043.180500	2,232,998.832900
428	454,054.179900	2,233,016.214100
429	454,061.273800	2,233,027.598200
430	454,071.663500	2,233,043.886800
431	454,082.588300	2,233,060.909200
432	454,091.128500	2,233,074.353200
433	454,099.262300	2,233,087.117200
434	454,108.686300	2,233,101.768800
435	454,120.214800	2,233,120.367000
436	454,128.000400	2,233,132.340900
437	454,137.378000	2,233,146.900700
438	454,147.714400	2,233,163.430300
439	454,156.646200	2,233,177.361100
440	454,166.315600	2,233,192.836700
441	454,175.038400	2,233,206.707600
442	454,184.250400	2,233,221.203500
443	454,202.304900	2,233,249.774100
444	454,211.016400	2,233,263.484200
445	454,220.742000	2,233,278.901000
446	454,228.222900	2,233,290.731400
447	454,238.967800	2,233,307.477200
448	454,249.962000	2,233,324.374600
449	454,259.656000	2,233,339.700800
450	454,270.844100	2,233,357.557900
451	454,278.914800	2,233,370.419800
452	454,285.864200	2,233,381.548100
453	454,294.891000	2,233,395.911200
454	454,300.987300	2,233,405.329700



Vértice	X	Y
455	454,302.608700	2,233,407.877000
456	454,305.854300	2,233,412.908300
457	454,304.257500	2,233,413.938700
458	454,308.876200	2,233,421.095700
459	454,262.095600	2,233,451.283500
460	454,263.722200	2,233,453.804300
461	454,310.419300	2,233,423.671900
462	454,310.243800	2,233,423.399800
463	454,310.330600	2,233,423.349400
464	454,311.927100	2,233,422.319000
465	454,320.397300	2,233,435.446200
466	454,324.943200	2,233,442.499800
467	454,334.264600	2,233,457.049000
468	454,344.619400	2,233,473.124500
469	454,352.963200	2,233,486.343100
470	454,363.137700	2,233,502.031100
471	454,372.632700	2,233,517.247400
472	454,381.133700	2,233,530.601300
473	454,390.194900	2,233,544.782600
474	454,398.439000	2,233,557.720700
475	454,408.263400	2,233,572.935700
476	454,417.393000	2,233,587.651000
477	454,423.118000	2,233,596.518800
478	454,435.263600	2,233,615.612400
479	454,444.205900	2,233,629.718800
480	454,452.254100	2,233,642.733200
481	454,461.678000	2,233,657.810100
482	454,470.694800	2,233,672.713600
483	454,489.262700	2,233,704.784900
484	454,496.721900	2,233,718.451700
485	454,505.921900	2,233,735.660700
486	454,513.388700	2,233,750.537200
487	454,521.908700	2,233,768.323500
488	454,529.997500	2,233,786.114600
489	454,537.951900	2,233,803.600900
490	454,544.058100	2,233,817.726300
491	454,550.777900	2,233,833.838400
492	454,557.048600	2,233,849.732700
493	454,562.644500	2,233,864.748700
494	454,567.424100	2,233,878.261200

Vértice	X	Y
495	454,572.218800	2,233,891.736700
496	454,576.364600	2,233,903.737500
497	454,581.382000	2,233,917.861500
498	454,587.340100	2,233,936.343600
499	454,592.744200	2,233,953.596100
500	454,598.634900	2,233,970.907100
501	454,603.277300	2,233,986.891800
502	454,610.358200	2,234,010.080000
503	454,614.718900	2,234,025.704500
504	454,619.227100	2,234,039.221700
505	454,619.252000	2,234,039.304700
506	454,623.524600	2,234,053.073900
507	454,621.710300	2,234,053.637000
508	454,625.029500	2,234,064.333800
509	454,626.843800	2,234,063.770700
510	454,628.987900	2,234,070.680200
511	454,629.395300	2,234,071.909200
512	454,634.718700	2,234,088.893800
513	454,639.868500	2,234,105.002800
514	454,645.910900	2,234,124.225200
515	454,650.827300	2,234,139.707300
516	454,657.130300	2,234,159.883400
517	454,662.342800	2,234,176.776300
518	454,669.435600	2,234,199.734500
519	454,675.055300	2,234,217.885600
520	454,680.074600	2,234,233.772200
521	454,686.171900	2,234,253.146300
522	454,690.999900	2,234,268.296000
523	454,697.651600	2,234,289.710100
524	454,702.261100	2,234,304.461100
525	454,707.661700	2,234,321.832500
526	454,710.531400	2,234,330.852700
527	454,714.877300	2,234,344.578400
528	454,713.066000	2,234,345.151900
529	454,716.447100	2,234,355.829400
530	454,718.258800	2,234,355.255700
531	454,720.431100	2,234,362.115600
532	454,725.586500	2,234,378.549800
533	454,730.298200	2,234,393.577800
534	454,734.395400	2,234,406.650900



Vértice	X	Y
535	454,741.538100	2,234,429.740800
536	454,748.280100	2,234,450.646500
537	454,752.489700	2,234,464.017100
538	454,756.199200	2,234,475.769000
539	454,761.868100	2,234,493.531100
540	454,766.546000	2,234,508.654500
541	454,774.159300	2,234,532.940600
542	454,780.208400	2,234,551.984600
543	454,784.514500	2,234,566.017800
544	454,789.875500	2,234,582.811600
545	454,802.503800	2,234,623.398100
546	454,807.703100	2,234,639.463600
547	454,809.845200	2,234,646.320200
548	454,808.031200	2,234,646.886900
549	454,811.370900	2,234,657.577500
550	454,813.184800	2,234,657.010800
551	454,817.499300	2,234,670.821100
552	454,817.684400	2,234,671.340600
553	454,823.725500	2,234,691.061000
554	454,829.447100	2,234,709.602000
555	454,833.501200	2,234,722.478000
556	454,836.744900	2,234,733.014300
557	454,842.703700	2,234,751.753600
558	454,848.144600	2,234,769.128000
559	454,853.345700	2,234,785.315000
560	454,860.024000	2,234,806.702700
561	454,865.744300	2,234,825.370800
562	454,870.361000	2,234,839.698400
563	454,875.375700	2,234,856.033100
564	454,880.513800	2,234,872.431700
565	454,886.332000	2,234,890.848100
566	454,892.417500	2,234,910.584600
567	454,897.459200	2,234,926.883100
568	454,900.799200	2,234,937.267600
569	454,905.062000	2,234,951.002900
570	454,903.247400	2,234,951.566200
571	454,906.567800	2,234,962.262800
572	454,908.383100	2,234,961.699200
573	454,910.524400	2,234,968.596700
574	454,913.512600	2,234,977.818500

Vértice	X	Y
575	454,918.670400	2,234,994.116400
576	454,924.061600	2,235,010.801800
577	454,929.309800	2,235,027.227800
578	454,935.192400	2,235,045.897800
579	454,940.086400	2,235,061.989700
580	454,947.971000	2,235,085.932500
581	454,952.413500	2,235,100.815500
582	454,957.821900	2,235,117.921200
583	454,963.072800	2,235,134.907000
584	454,968.481600	2,235,151.559900
585	454,973.182300	2,235,167.619200
586	454,978.484200	2,235,183.505900
587	454,981.991500	2,235,195.687400
588	454,989.524500	2,235,219.354500
589	454,988.857400	2,235,219.566800
590	454,993.817100	2,235,235.144700
591	454,994.046100	2,235,235.863900
592	454,972.190100	2,235,243.302000
593	454,977.989600	2,235,260.342100
594	454,967.894100	2,235,263.778000
595	454,968.860700	2,235,266.618000
596	454,954.872100	2,235,271.378900
597	454,955.621900	2,235,277.461700
598	454,956.371700	2,235,283.544500
599	454,957.338200	2,235,286.384500
600	454,952.959800	2,235,287.874600
601	454,953.334700	2,235,290.916000
602	454,953.709600	2,235,293.957400
603	454,954.772800	2,235,297.081400
604	454,957.705000	2,235,296.083600
605	454,975.498400	2,235,290.027700
606	454,976.559000	2,235,289.666800
607	454,974.503500	2,235,272.991400
608	454,974.309600	2,235,271.418500
609	454,973.343000	2,235,268.578400
610	454,980.019400	2,235,266.306200
611	454,982.879200	2,235,274.709200
612	454,990.308900	2,235,296.539500
613	454,990.604300	2,235,297.407400
614	454,995.387900	2,235,311.462600



Vértice	X	Y
615	454,992.178600	2,235,312.554900
616	454,992.178500	2,235,313.017300
617	454,990.891400	2,235,314.545800
618	454,992.104400	2,235,318.109900
619	454,993.317500	2,235,321.674200
620	454,966.275300	2,235,330.877600
621	454,965.002800	2,235,327.138100
622	454,963.366100	2,235,327.662900
623	454,963.005600	2,235,327.817800
624	454,953.548000	2,235,331.036600
625	454,953.798600	2,235,331.773000
626	454,955.529300	2,235,336.858800
627	454,940.502200	2,235,341.973100
628	454,876.302000	2,235,366.660200
629	454,736.395500	2,235,420.458800
630	454,725.373300	2,235,425.796000
631	454,714.351100	2,235,431.133100
632	454,692.966400	2,235,443.074400
633	454,672.314200	2,235,456.242000
634	454,652.464900	2,235,470.591300
635	454,651.938600	2,235,471.076200
636	454,649.745000	2,235,472.918300
637	454,625.310200	2,235,493.824000
638	454,625.336300	2,235,493.858200
639	454,599.336300	2,235,516.105300
640	454,600.985300	2,235,518.028300
641	454,585.162200	2,235,534.090700
642	454,585.150200	2,235,534.102400
643	454,591.253300	2,235,538.515600
644	454,591.264100	2,235,538.503400
645	454,606.112700	2,235,524.007500
646	454,618.342700	2,235,538.269200
647	454,621.732300	2,235,535.335700
648	454,663.363500	2,235,583.971400
649	454,702.359800	2,235,629.584900
650	454,734.856200	2,235,667.520600
651	454,739.494600	2,235,673.323000
652	454,742.308500	2,235,677.911600
653	454,744.245600	2,235,682.015000

Vértice	X	Y
654	454,745.656900	2,235,685.945700
655	454,747.384700	2,235,690.397800
656	454,750.272600	2,235,696.552900
657	454,753.263400	2,235,701.767700
658	454,755.619300	2,235,705.347600
659	454,758.571700	2,235,709.344000
660	454,761.839000	2,235,713.165400
661	454,765.210400	2,235,716.638300
662	454,768.405500	2,235,719.659100
663	454,772.547000	2,235,723.025600
664	454,776.161300	2,235,725.627400
665	454,781.634000	2,235,729.060100
666	454,786.789900	2,235,731.901600
667	454,790.087900	2,235,734.051700
668	454,792.930600	2,235,736.272600
669	454,796.898200	2,235,740.057300
670	454,806.383500	2,235,751.104500
671	454,819.382000	2,235,766.285700
672	454,836.420500	2,235,786.191600
673	454,834.882900	2,235,787.518600
674	454,850.375500	2,235,805.618000
675	454,853.153400	2,235,809.823600
676	454,869.946700	2,235,829.764900
677	454,879.609200	2,235,841.647200
678	454,887.023600	2,235,850.993700
679	454,895.459200	2,235,862.461300
680	454,903.052600	2,235,873.304500
681	454,909.450100	2,235,882.270600
682	454,916.345100	2,235,893.881500
683	454,920.750200	2,235,904.315200
684	454,923.681800	2,235,913.777800
685	454,925.490900	2,235,922.581800
686	454,926.394100	2,235,933.198600
687	454,926.311500	2,235,941.833400
688	454,925.286500	2,235,951.689200
689	454,924.043700	2,235,958.621000
690	454,922.895900	2,235,962.739500
1	454,952.971100	2,235,975.912200

Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso

Polígono 4 Estación INAH, con una superficie de 0.045269 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,248.743500	2,235,552.024200
2	455,250.590400	2,235,551.255100
3	455,250.744000	2,235,551.624400
4	455,254.898500	2,235,549.895000
5	455,254.744700	2,235,549.525700
6	455,256.591200	2,235,548.757100
7	455,254.496700	2,235,543.725600
8	455,267.421500	2,235,538.345100
9	455,269.515900	2,235,543.376600
10	455,271.362400	2,235,542.607900
11	455,271.518500	2,235,542.976200
12	455,275.670600	2,235,541.247700
13	455,275.516800	2,235,540.878500
14	455,280.871400	2,235,538.649500
15	455,273.338700	2,235,520.554700

Vértice	X	Y
16	455,267.984200	2,235,522.783700
17	455,267.830400	2,235,522.414400
18	455,263.676000	2,235,524.143900
19	455,263.832200	2,235,524.512200
20	455,261.983300	2,235,525.281800
21	455,266.383800	2,235,535.852500
22	455,253.459000	2,235,541.232900
23	455,249.058500	2,235,530.662300
24	455,247.212200	2,235,531.430900
25	455,247.058400	2,235,531.061600
26	455,242.904000	2,235,532.791100
27	455,243.057700	2,235,533.160400
28	455,241.211400	2,235,533.928900
1	455,248.743500	2,235,552.024200

Subzona de Uso Público Caminos de Ingreso

Polígono 5 Estación CONANP, con una superficie de 0.243027 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,506.370800	2,235,477.134500
2	454,506.383800	2,235,477.123600
3	454,506.404300	2,235,477.110600
4	454,523.102700	2,235,466.520500
5	454,565.859500	2,235,464.615500
6	454,564.589400	2,235,432.653800

Vértice	X	Y
7	454,494.527500	2,235,435.193800
8	454,494.484500	2,235,468.060800
9	454,494.484100	2,235,468.431300
10	454,494.485100	2,235,468.539600
1	454,506.370800	2,235,477.134500

Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos

Polígono 1 Ruta Vestigios, con una superficie de 0.202383 hectáreas. Este polígono se subdivide en los siguientes polígonos:

Polígono 1

Vértice	X	Y
1	455713.003100	2236497.671300
2	455712.390600	2236496.287900
3	455708.231100	2236497.510600
4	455703.992500	2236477.319900

Vértice	X	Y
5	455701.660800	2236472.053400
6	455707.385300	2236499.322700
7	455708.657200	2236498.948700
1	455713.003100	2236497.671300



Polígono 2

Vértice	X	Y
1	455,676.895800	2,236,416.118200
2	455,674.802600	2,236,414.653700
3	455,674.225100	2,236,414.048000
4	455,664.795500	2,236,404.156900
5	455,662.021400	2,236,400.058300
6	455,628.490800	2,236,339.004500
7	455,626.556300	2,236,334.774300
8	455,626.537400	2,236,334.730500
9	455,626.521800	2,236,334.685400
10	455,626.509200	2,236,334.639400
11	455,626.499800	2,236,334.592600
12	455,626.493600	2,236,334.545400
13	455,626.490600	2,236,334.497800
14	455,626.490900	2,236,334.450100
15	455,626.494400	2,236,334.402500
16	455,626.547900	2,236,332.277300
17	455,624.696200	2,236,298.219300
18	455,623.326300	2,236,295.125200
19	455,625.349700	2,236,332.342400

Vértice	X	Y
20	455,624.704700	2,236,334.553100
21	455,624.849400	2,236,335.603500
22	455,625.034200	2,236,336.647500
23	455,625.044300	2,236,336.691400
24	455,625.057200	2,236,336.734500
25	455,625.072800	2,236,336.776700
26	455,625.091200	2,236,336.817900
27	455,625.112100	2,236,336.857600
28	455,625.135600	2,236,336.896100
29	455,625.161400	2,236,336.933000
30	455,627.037900	2,236,339.429300
31	455,627.438900	2,236,339.582300
32	455,660.969500	2,236,400.636000
33	455,663.323800	2,236,405.636600
34	455,668.293600	2,236,410.037200
35	455,672.412900	2,236,415.073000
36	455,673.877100	2,236,416.206000
37	455,678.409700	2,236,420.832800
38	455,679.443600	2,236,421.872900
1	455,676.895800	2,236,416.118200

Polígono 3

Vértice	X	Y
1	455,617.022600	2,236,280.887400
2	455,615.405700	2,236,279.254900
3	455,595.893000	2,236,259.559700
4	455,592.272400	2,236,254.003900
5	455,584.622500	2,236,246.618400
6	455,581.460500	2,236,243.729200
7	455,576.652500	2,236,240.628100
8	455,572.668200	2,236,232.428700
9	455,577.567200	2,236,228.388200
10	455,579.806200	2,236,224.896700
11	455,583.690200	2,236,220.986700
12	455,583.481200	2,236,220.386900
13	455,582.549900	2,236,216.997600
14	455,573.357200	2,236,188.450200

Vértice	X	Y
15	455,573.366000	2,236,188.072600
16	455,573.593300	2,236,185.432300
17	455,573.599200	2,236,185.256800
18	455,573.599100	2,236,185.210600
19	455,573.596200	2,236,185.164700
20	455,573.590100	2,236,185.119000
21	455,573.581100	2,236,185.073900
22	455,573.569100	2,236,185.029400
23	455,573.554300	2,236,184.985800
24	455,573.536600	2,236,184.943300
25	455,573.516100	2,236,184.902000
26	455,573.479900	2,236,184.834700
27	455,573.460300	2,236,184.800500
28	455,573.438700	2,236,184.767500



Vértice	X	Y
29	455,573.415400	2,236,184.735700
30	455,573.390300	2,236,184.705300
31	455,573.363500	2,236,184.676300
32	455,565.676700	2,236,176.829200
33	455,565.650100	2,236,176.800500
34	455,565.625100	2,236,176.770400
35	455,565.602000	2,236,176.738900
36	455,565.580500	2,236,176.706100
37	455,565.561000	2,236,176.672200
38	455,563.556700	2,236,172.964100
39	455,560.844600	2,236,169.589800
40	455,560.751800	2,236,169.467600
41	455,560.687900	2,236,169.328100
42	455,558.519900	2,236,160.794800
43	455,558.505600	2,236,160.763400
44	455,558.493000	2,236,160.731300
45	455,558.481800	2,236,160.698500
46	455,555.770100	2,236,152.010500
47	455,555.758100	2,236,151.967000
48	455,555.748900	2,236,151.922900
49	455,555.742500	2,236,151.878200
50	455,555.739000	2,236,151.833200
51	455,555.738500	2,236,151.788000
52	455,555.740900	2,236,151.743000
53	455,555.746100	2,236,151.698100
54	455,555.754200	2,236,151.653700
55	455,555.765200	2,236,151.609900
56	455,556.888500	2,236,147.671300
57	455,551.030700	2,236,134.887900
58	455,550.971700	2,236,134.783400
59	455,550.912400	2,236,134.678800
60	455,526.265300	2,236,091.217900
61	455,525.379000	2,236,090.102600
62	455,522.927100	2,236,087.245700
63	455,522.680300	2,236,087.091400
64	455,522.517700	2,236,086.850200
65	455,518.533000	2,236,083.647800
66	455,518.486300	2,236,083.462800
67	455,518.491400	2,236,083.272300
68	455,517.047100	2,236,081.474300

Vértice	X	Y
69	455,517.010500	2,236,081.111800
70	455,516.796700	2,236,080.816700
71	455,507.569100	2,236,070.971800
72	455,507.342300	2,236,070.662300
73	455,507.273400	2,236,070.294600
74	455,507.348100	2,236,069.780400
75	455,506.829600	2,236,068.381800
76	455,506.639000	2,236,068.476200
77	455,506.252300	2,236,068.544800
78	455,505.889400	2,236,068.394200
79	455,504.032200	2,236,066.899200
80	455,503.923900	2,236,066.790500
81	455,503.842000	2,236,066.660800
82	455,498.820100	2,236,059.069200
83	455,498.801700	2,236,059.040000
84	455,498.784800	2,236,059.009800
85	455,498.769500	2,236,058.978900
86	455,494.922300	2,236,050.730600
87	455,494.904700	2,236,050.689000
88	455,494.889600	2,236,050.646400
89	455,494.877300	2,236,050.603100
90	455,494.867900	2,236,050.558900
91	455,494.861300	2,236,050.514300
92	455,494.857600	2,236,050.469200
93	455,494.856900	2,236,050.424200
94	455,494.858900	2,236,050.379000
95	455,494.864100	2,236,050.334200
96	455,495.684600	2,236,044.676600
97	455,495.689700	2,236,044.630100
98	455,495.691700	2,236,044.583500
99	455,495.690700	2,236,044.536800
100	455,495.686500	2,236,044.490400
101	455,495.679300	2,236,044.444200
102	455,495.668900	2,236,044.398700
103	455,495.655500	2,236,044.353900
104	455,495.639200	2,236,044.310100
105	455,495.620100	2,236,044.267500
106	455,495.598100	2,236,044.226300
107	455,495.573400	2,236,044.186700
108	455,495.546200	2,236,044.148800



Vértice	X	Y
109	455,492.642600	2,236,040.382000
110	455,490.351000	2,236,037.165300
111	455,490.326000	2,236,037.127600
112	455,490.303400	2,236,037.088500
113	455,490.283400	2,236,037.047900
114	455,490.266100	2,236,037.006100
115	455,490.251600	2,236,036.963300
116	455,488.845800	2,236,032.441600
117	455,492.785300	2,236,007.778200
118	455,491.884400	2,236,005.812100
119	455,487.660800	2,236,032.252300
120	455,486.606600	2,236,033.666300
121	455,486.579600	2,236,033.705000
122	455,486.555400	2,236,033.745500
123	455,486.534000	2,236,033.787500
124	455,486.515400	2,236,033.830800
125	455,486.499900	2,236,033.875200
126	455,486.487200	2,236,033.920600
127	455,486.477700	2,236,033.966800
128	455,486.471400	2,236,034.013500
129	455,486.468200	2,236,034.060600
130	455,486.468100	2,236,034.107700
131	455,486.471200	2,236,034.154700
132	455,486.477500	2,236,034.201500
133	455,486.487000	2,236,034.247600
134	455,486.499500	2,236,034.293100
135	455,486.515000	2,236,034.337700
136	455,486.533500	2,236,034.381000
137	455,486.555000	2,236,034.423000
138	455,486.579100	2,236,034.463400
139	455,486.605900	2,236,034.502200
140	455,490.990700	2,236,040.402400
141	455,491.014700	2,236,040.436800
142	455,491.036500	2,236,040.472500
143	455,491.056300	2,236,040.509500
144	455,491.073700	2,236,040.547700
145	455,491.088800	2,236,040.586700
146	455,491.101700	2,236,040.626600
147	455,491.112000	2,236,040.667200
148	455,493.394200	2,236,050.877600

Vértice	X	Y
149	455,493.405000	2,236,050.919500
150	455,493.418200	2,236,050.960500
151	455,493.434000	2,236,051.000600
152	455,493.452200	2,236,051.039800
153	455,497.570600	2,236,059.217000
154	455,497.589900	2,236,059.258800
155	455,497.606400	2,236,059.301700
156	455,497.620100	2,236,059.345600
157	455,497.630900	2,236,059.390300
158	455,497.638700	2,236,059.435600
159	455,497.643600	2,236,059.481300
160	455,497.645300	2,236,059.527400
161	455,497.661300	2,236,061.971500
162	455,497.701600	2,236,062.209400
163	455,497.899900	2,236,062.480000
164	455,501.275300	2,236,065.052700
165	455,501.366700	2,236,065.197600
166	455,502.021700	2,236,069.814300
167	455,502.123200	2,236,069.971100
168	455,502.795200	2,236,069.430600
169	455,504.271100	2,236,069.286700
170	455,504.552900	2,236,069.509700
171	455,504.670900	2,236,069.757600
172	455,505.076600	2,236,071.366700
173	455,505.130600	2,236,071.511100
174	455,508.261700	2,236,077.711400
175	455,508.461400	2,236,077.951900
176	455,514.403500	2,236,082.111900
177	455,514.636700	2,236,082.497700
178	455,515.470700	2,236,086.303200
179	455,515.446900	2,236,086.686600
180	455,515.224200	2,236,086.999700
181	455,514.428500	2,236,087.636300
182	455,514.173300	2,236,088.080200
183	455,514.288600	2,236,088.579000
184	455,515.048900	2,236,089.686900
185	455,515.240800	2,236,089.875200
186	455,515.489500	2,236,089.977400
187	455,524.231800	2,236,091.235600
188	455,524.509300	2,236,091.357800



Vértice	X	Y
189	455,525.221500	2,236,091.809900
190	455,552.388500	2,236,139.714300
191	455,553.272100	2,236,141.404400
192	455,553.292100	2,236,141.445900
193	455,553.309400	2,236,141.488700
194	455,553.323700	2,236,141.532600
195	455,553.335200	2,236,141.577300
196	455,553.343700	2,236,141.622600
197	455,553.349100	2,236,141.668600
198	455,554.236100	2,236,151.952300
199	455,554.241100	2,236,151.995200
200	455,554.248800	2,236,152.037600
201	455,554.259000	2,236,152.079500
202	455,554.271900	2,236,152.120800
203	455,556.793400	2,236,161.553300
204	455,556.803200	2,236,161.594400
205	455,556.810300	2,236,161.636000
206	455,558.074600	2,236,170.556500
207	455,558.082400	2,236,170.601200
208	455,558.093100	2,236,170.645400
209	455,558.106700	2,236,170.688800
210	455,558.123000	2,236,170.731100
211	455,558.142100	2,236,170.772400
212	455,558.163800	2,236,170.812300
213	455,558.188000	2,236,170.850800
214	455,558.214700	2,236,170.887600
215	455,558.243700	2,236,170.922500
216	455,558.275000	2,236,170.955500
217	455,558.308300	2,236,170.986500
218	455,560.193600	2,236,172.626000
219	455,560.228500	2,236,172.658500
220	455,560.261100	2,236,172.693200
221	455,560.291200	2,236,172.730100
222	455,560.318700	2,236,172.768900
223	455,560.343600	2,236,172.809600
224	455,560.365600	2,236,172.851800
225	455,560.384800	2,236,172.895400
226	455,560.400800	2,236,172.940300
227	455,560.443500	2,236,173.073400
228	455,560.621500	2,236,174.640300

Vértice	X	Y
229	455,560.628000	2,236,174.685100
230	455,560.637500	2,236,174.729400
231	455,560.649800	2,236,174.773000
232	455,560.664900	2,236,174.815700
233	455,560.682700	2,236,174.857300
234	455,560.703200	2,236,174.897800
235	455,560.726300	2,236,174.936800
236	455,560.751700	2,236,174.974100
237	455,560.779700	2,236,175.009900
238	455,565.388900	2,236,180.530400
239	455,565.554600	2,236,180.795500
240	455,570.783300	2,236,185.614600
241	455,570.813600	2,236,185.644300
242	455,570.842000	2,236,185.675600
243	455,570.868500	2,236,185.708800
244	455,570.892900	2,236,185.743300
245	455,570.915100	2,236,185.779400
246	455,570.935200	2,236,185.816600
247	455,570.952900	2,236,185.855100
248	455,572.215000	2,236,188.818000
249	455,581.407700	2,236,217.365400
250	455,581.411200	2,236,217.364300
251	455,581.204600	2,236,220.608600
252	455,579.469800	2,236,222.632600
253	455,570.459100	2,236,230.649300
254	455,570.451900	2,236,230.690500
255	455,570.447200	2,236,230.732000
256	455,570.445000	2,236,230.773800
257	455,570.445200	2,236,230.815600
258	455,570.448000	2,236,230.857300
259	455,571.750600	2,236,241.444400
260	455,571.756200	2,236,241.488300
261	455,571.764600	2,236,241.531800
262	455,571.775700	2,236,241.574700
263	455,571.789500	2,236,241.616700
264	455,571.806000	2,236,241.657800
265	455,571.825100	2,236,241.697800
266	455,571.846600	2,236,241.736500
267	455,571.870500	2,236,241.773800
268	455,571.896800	2,236,241.809500



Vértice	X	Y
269	455,571.925200	2,236,241.843400
270	455,575.692100	2,236,244.875300
271	455,575.721000	2,236,244.910000
272	455,575.747700	2,236,244.946400
273	455,575.772000	2,236,244.984500
274	455,575.793900	2,236,245.024200
275	455,575.813000	2,236,245.065100
276	455,582.516100	2,236,247.778400

Vértice	X	Y
277	455,585.295800	2,236,252.215700
278	455,585.675100	2,236,252.607900
279	455,590.734100	2,236,255.813700
280	455,595.040600	2,236,260.404300
281	455,616.940200	2,236,282.508700
282	455,618.387200	2,236,283.969600
1	455,617.022600	2,236,280.887400

Polígono 4

Vértice	X	Y
1	455,481.737400	2,235,983.668000
2	455,477.952500	2,235,977.501700
3	455,464.281300	2,235,955.228900
4	455,462.371600	2,235,951.144200
5	455,462.352900	2,235,951.100400
6	455,462.337200	2,235,951.055300
7	455,462.324700	2,235,951.009300
8	455,462.315300	2,235,950.962500
9	455,462.309000	2,235,950.915200
10	455,462.306000	2,235,950.867700
11	455,462.306300	2,235,950.820000
12	455,462.309900	2,235,950.772400
13	455,462.517200	2,235,948.857900
14	455,462.970300	2,235,942.712300
15	455,461.933800	2,235,940.450400

Vértice	X	Y
16	455,461.320500	2,235,948.769500
17	455,460.520100	2,235,950.922900
18	455,460.664900	2,235,951.973300
19	455,460.849600	2,235,953.017300
20	455,460.859700	2,235,953.061200
21	455,460.872600	2,235,953.104400
22	455,460.888300	2,235,953.146600
23	455,460.906600	2,235,953.187700
24	455,460.927600	2,235,953.227500
25	455,460.951000	2,235,953.266000
26	455,460.976900	2,235,953.302900
27	455,462.853400	2,235,955.799200
28	455,463.258600	2,235,955.856700
29	455,481.453100	2,235,985.498700
30	455,485.884300	2,235,992.718000
1	455,481.737400	2,235,983.668000

Polígono 5

Vértice	X	Y
1	455,425.89	2,235,861.78
2	455,420.33	2,235,849.67
3	455,419.01	2,235,854.03
4	455,418.98	2,235,854.26
5	455,419.03	2,235,854.49
6	455,419.44	2,235,855.53
7	455,419.69	2,235,855.84
8	455,420.07	2,235,855.96

Vértice	X	Y
9	455,420.84	2,235,855.99
10	455,420.80	2,235,855.01
11	455,421.89	2,235,855.06
12	455,422.35	2,235,855.27
13	455,422.55	2,235,855.74
14	455,422.60	2,235,857.75
15	455,422.65	2,235,857.99
16	455,422.75	2,235,858.16



Vértice	X	Y
17	455,424.20	2,235,859.84

Vértice	X	Y
1	455,425.89	2,235,861.78

Polígono 6

Vértice	X	Y
1	455315.454200	2235574.886700
2	455299.661900	2235524.635500
3	455299.494000	2235525.066300
4	455309.276300	2235558.357000
5	455309.277200	2235558.359800
6	455313.360400	2235572.255500

Vértice	X	Y
7	455313.638100	2235573.372400
8	455314.326200	2235574.149600
9	455314.704800	2235574.508600
10	455315.083500	2235574.867600
1	455315.454200	2235574.886700

Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos

Polígono 2 Sendero Faro, con una superficie de 0.008171 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,123.294000	2,235,069.312600
2	455,124.841100	2,235,069.075300
3	455,104.904300	2,235,026.916900
4	455,105.079300	2,235,026.177000
5	455,106.928000	2,235,018.363700

Vértice	X	Y
6	455,106.132600	2,235,016.513900
7	455,103.911600	2,235,025.900700
8	455,103.529000	2,235,027.517400
1	455,123.294000	2,235,069.312600

Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos

Polígono 3 Faro, con una superficie de 0.073351 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,941.182900	2,234,959.979000
2	454,942.123900	2,234,959.284000
3	454,952.580900	2,234,958.278000
4	454,967.524000	2,234,956.466000
5	454,977.321000	2,234,956.705000
6	454,989.575900	2,234,953.800000
7	454,999.754000	2,234,952.093900
8	455,013.838900	2,234,946.989000
9	455,022.545000	2,234,944.265000
10	455,034.717000	2,234,939.570000
11	455,045.339600	2,234,937.188000
12	455,049.735100	2,234,936.284200
13	455,053.259900	2,234,933.889100

Vértice	X	Y
14	455,053.682500	2,234,935.224400
15	455,058.317700	2,234,949.870000
16	455,058.651400	2,234,949.764500
17	455,062.335100	2,234,948.598600
18	455,062.512600	2,234,948.542300
19	455,059.519400	2,234,939.084800
20	455,062.556500	2,234,938.123500
21	455,064.402500	2,234,937.539300
22	455,068.255900	2,234,936.319700
23	455,071.243600	2,234,935.374200
24	455,064.852100	2,234,920.509900
25	455,061.909400	2,234,921.441300
26	455,057.070000	2,234,922.973000
27	455,055.791800	2,234,923.377400

Vértice	X	Y
28	455,054.661400	2,234,923.735200
29	455,044.185000	2,234,890.633400
30	455,039.990000	2,234,891.961100
31	455,052.338200	2,234,930.976800
32	455,052.799800	2,234,932.435500
33	455,051.638200	2,234,932.812600
34	455,047.319500	2,234,934.796300
35	455,046.081500	2,234,935.424500
36	455,045.368100	2,234,935.616000
37	455,034.425000	2,234,938.554000
38	455,020.843900	2,234,942.809000
39	455,011.911900	2,234,945.138000
40	454,998.237000	2,234,950.009000

Vértice	X	Y
41	454,988.320000	2,234,952.007000
42	454,976.931000	2,234,954.812000
43	454,967.749900	2,234,954.820000
44	454,963.370000	2,234,952.794900
45	454,951.930000	2,234,956.063000
46	454,942.157900	2,234,957.331000
47	454,940.840000	2,234,957.497000
48	454,924.024800	2,234,956.360600
49	454,923.694000	2,234,956.391600
50	454,924.336500	2,234,958.586300
51	454,929.236600	2,234,958.991500
1	454,941.182900	2,234,959.979000

Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos

Polígono 4 Playa Santa Fe, con una superficie de 0.067496 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,824.521900	2,234,650.274300
2	454,841.510200	2,234,644.717200
3	454,859.153100	2,234,640.241000
4	454,875.055100	2,234,631.632100
5	454,885.934600	2,234,628.759600
6	454,901.857900	2,234,625.612200
7	454,912.954700	2,234,621.714300
8	454,926.673900	2,234,617.882800
9	454,938.865900	2,234,615.384000
10	454,944.001900	2,234,613.280000
11	454,971.130200	2,234,605.364900
12	454,970.723600	2,234,600.502100
13	454,945.660900	2,234,607.815000
14	454,938.103900	2,234,609.606000

Vértice	X	Y
15	454,931.608000	2,234,611.993700
16	454,925.274500	2,234,614.321500
17	454,911.880200	2,234,617.892000
18	454,900.556000	2,234,621.238900
19	454,886.798300	2,234,623.915200
20	454,872.642600	2,234,628.796400
21	454,857.278400	2,234,636.491500
22	454,840.207800	2,234,640.949400
23	454,822.037000	2,234,646.135900
24	454,821.984900	2,234,646.150800
25	454,821.947700	2,234,646.161500
26	454,823.063500	2,234,649.732300
27	454,824.237500	2,234,649.365500
1	454,824.521900	2,234,650.274300

Subzona de Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos

Polígono 5 Playa Pescadores, con una superficie de 0.131504 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,729.142600	2,234,351.199700
2	454,744.645400	2,234,346.428100
3	454,755.364500	2,234,342.061600
4	454,798.938400	2,234,332.299600

Vértice	X	Y
5	454,805.632000	2,234,330.800000
6	454,813.449000	2,234,327.954000
7	454,819.122900	2,234,326.082000
8	454,828.709000	2,234,323.045000



Vértice	X	Y
9	454,837.000900	2,234,320.060000
10	454,846.996900	2,234,316.437000
11	454,856.055000	2,234,314.540000
12	454,867.831000	2,234,309.769000
13	454,877.029000	2,234,307.853000
14	454,887.250000	2,234,304.895000
15	454,895.453900	2,234,303.003000
16	454,906.703000	2,234,299.506000
17	454,915.906900	2,234,295.635900
18	454,924.818000	2,234,294.891000
19	454,933.680000	2,234,292.503000
20	454,941.666900	2,234,289.566000
21	454,942.111900	2,234,289.476900
22	454,941.361600	2,234,284.730600
23	454,939.392000	2,234,285.455000
24	454,932.317000	2,234,287.881000
25	454,924.128000	2,234,289.091000
26	454,914.571000	2,234,289.419000

Vértice	X	Y
27	454,904.700000	2,234,292.485000
28	454,894.128900	2,234,296.031000
29	454,885.261000	2,234,298.916000
30	454,876.516900	2,234,301.663000
31	454,866.472000	2,234,304.360000
32	454,854.796900	2,234,307.826900
33	454,845.778900	2,234,310.711000
34	454,836.388900	2,234,315.283000
35	454,827.511900	2,234,317.594000
36	454,823.713300	2,234,318.870000
37	454,816.942900	2,234,321.144000
38	454,812.941900	2,234,322.404000
39	454,804.873400	2,234,325.064700
40	454,803.665000	2,234,325.463000
41	454,754.334900	2,234,336.120400
42	454,743.419800	2,234,340.643800
43	454,727.205700	2,234,345.082800
1	454,729.142600	2,234,351.199700

**Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos
Polígono 6 Playa Maya, con una superficie de 0.060764 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	454,637.077500	2,234,057.607400
2	454,658.231000	2,234,051.500900
3	454,659.845100	2,234,051.035000
4	454,671.111800	2,234,047.638900
5	454,708.886800	2,234,035.613600
6	454,735.318300	2,234,027.608700
7	454,738.566200	2,234,026.755200
8	454,741.844400	2,234,026.025900
9	454,759.756700	2,234,022.599700
10	454,763.915000	2,234,021.772500
11	454,768.016600	2,234,020.699200
12	454,772.047100	2,234,019.383700
13	454,775.992200	2,234,017.830400
14	454,782.163300	2,234,014.981400
15	454,786.315800	2,234,012.867500
16	454,802.287800	2,234,004.053300
17	454,813.085600	2,233,997.664500
18	454,816.023100	2,233,995.926300

Vértice	X	Y
19	454,814.370400	2,233,993.186200
20	454,811.456200	2,233,994.910400
21	454,800.655100	2,234,001.301100
22	454,784.862500	2,234,010.016400
23	454,780.766300	2,234,012.101900
24	454,774.691500	2,234,014.906400
25	454,770.924800	2,234,016.386600
26	454,767.076700	2,234,017.640100
27	454,763.160800	2,234,018.662500
28	454,759.191100	2,234,019.449900
29	454,741.226400	2,234,022.886200
30	454,737.813200	2,234,023.645000
31	454,734.431700	2,234,024.533900
32	454,707.924300	2,234,032.561700
33	454,670.115400	2,234,044.598000
34	454,658.989500	2,234,047.951300
35	454,636.128800	2,234,054.550600
1	454,637.077500	2,234,057.607400



Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos
Polígono 7 Playa Tortugas, con una superficie de 1.761717 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,751.694000	2,233,889.277600
2	454,582.455100	2,233,608.701700
3	454,306.369500	2,233,316.388600
4	454,300.001900	2,233,306.796200
5	454,282.727000	2,233,317.980100
6	454,307.605100	2,233,356.699200
7	454,312.384000	2,233,353.879100
8	454,322.999000	2,233,370.829600
9	454,330.033700	2,233,383.384100
10	454,333.745300	2,233,390.491500
11	454,333.838900	2,233,390.671300
12	454,334.694300	2,233,392.726900
13	454,336.355900	2,233,396.058000
14	454,336.607100	2,233,396.419700
15	454,317.129100	2,233,408.987100
16	454,318.322300	2,233,410.836200
17	454,337.862800	2,233,398.227600
18	454,348.276800	2,233,413.224300
19	454,325.919800	2,233,421.324600
20	454,324.288600	2,233,418.626600
21	454,323.625500	2,233,419.054700
22	454,330.546300	2,233,429.780300
23	454,330.894100	2,233,428.415400

Vértice	X	Y
24	454,335.656600	2,233,427.251200
25	454,338.514000	2,233,423.441200
26	454,336.715000	2,233,419.525400
27	454,347.298300	2,233,416.456200
28	454,350.049900	2,233,419.737100
29	454,352.752300	2,233,419.668800
30	454,357.031500	2,233,425.831000
31	454,359.555800	2,233,423.484800
32	454,508.443500	2,233,562.843100
33	454,557.485300	2,233,652.553600
34	454,607.518400	2,233,692.603400
35	454,608.502800	2,233,692.278600
36	454,623.500000	2,233,710.500000
37	454,640.107200	2,233,733.213100
38	454,646.748100	2,233,730.999900
39	454,649.116900	2,233,734.335600
40	454,660.594600	2,233,750.500000
41	454,661.273400	2,233,751.582300
42	454,673.875300	2,233,771.680600
43	454,703.312500	2,233,821.969400
44	454,717.951600	2,233,863.183900
45	454,742.054500	2,233,881.823300
1	454,751.694000	2,233,889.277600

Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos
Polígono 8 Mirador Templo, con una superficie de 0.011874 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453,905.993505	2,232,766.468820
2	453,906.391500	2,232,766.240600
3	453,909.710300	2,232,764.284700
4	453,923.035800	2,232,756.446900
5	453,927.616900	2,232,753.752400
6	453,939.314300	2,232,746.801800
7	453,940.999800	2,232,745.779000
8	453,948.646400	2,232,741.138700
9	453,971.006200	2,232,727.569800
10	453,973.982700	2,232,725.771900
11	453,976.896700	2,232,724.024600

Vértice	X	Y
12	453,980.701100	2,232,721.743300
13	453,984.343000	2,232,719.604300
14	453,983.865300	2,232,718.213500
15	453,983.516200	2,232,718.422900
16	453,959.783500	2,232,732.742600
17	453,947.252900	2,232,740.342800
18	453,909.601000	2,232,762.724900
19	453,905.646000	2,232,765.050900
20	453,905.247947	2,232,765.282720
1	453,905.993505	2,232,766.468820



**Uso Público Playas, Accesos, Senderos y Vestigios Arqueológicos
Polígono 9 Mirador Sur, con una superficie de 0.025873 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	453,747.540100	2,232,450.106900
2	453,761.229600	2,232,445.630200
3	453,763.723400	2,232,444.814700
4	453,791.752600	2,232,435.964300
5	453,805.666200	2,232,431.292900
6	453,814.088200	2,232,428.461200
7	453,812.236000	2,232,423.838700
8	453,822.333800	2,232,419.501900
9	453,825.286700	2,232,425.027500
10	453,849.072100	2,232,417.278500
11	453,861.834800	2,232,412.940300
12	453,874.327000	2,232,408.767400
13	453,873.663100	2,232,407.092300

Vértice	X	Y
14	453,861.275600	2,232,411.228200
15	453,848.481900	2,232,415.577700
16	453,826.163300	2,232,422.848900
17	453,823.112000	2,232,417.138900
18	453,809.936400	2,232,422.939100
19	453,811.735400	2,232,427.428700
20	453,805.102000	2,232,429.581900
21	453,791.270500	2,232,434.229900
22	453,763.135500	2,232,443.109700
23	453,748.715400	2,232,447.823200
24	453,746.960600	2,232,448.396800
1	453,747.540100	2,232,450.106900

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 1 UP-IT-1, con una superficie de 1.689181 hectáreas**

Vértice	X	Y
1	458,487.933500	2,240,423.767100
2	458,609.604500	2,240,344.727300
3	458,593.911300	2,240,323.780000
4	458,581.270800	2,240,311.240700
5	458,508.235300	2,240,214.837100
6	458,496.417600	2,240,225.143000
7	458,493.868000	2,240,227.366400
8	458,491.318500	2,240,229.589700
9	458,475.045000	2,240,243.781500
10	458,458.771400	2,240,257.973200
11	458,434.488600	2,240,279.149700
12	458,436.539700	2,240,282.257200

Vértice	X	Y
13	458,440.258300	2,240,285.802100
14	458,443.976800	2,240,289.347100
15	458,457.122200	2,240,301.968000
16	458,462.056100	2,240,306.942700
17	458,496.159500	2,240,341.325800
18	458,503.080900	2,240,348.303900
19	458,506.300700	2,240,351.344300
20	458,460.221700	2,240,391.088400
21	458,466.571300	2,240,398.240800
22	458,483.609200	2,240,417.432900
1	458,487.933500	2,240,423.767100

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 2 UP-IT-2, con una superficie de 12.905908 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	457,614.456800	2,239,970.235300
2	457,614.460400	2,239,970.232500
3	457,614.571000	2,239,970.145700
4	457,614.613400	2,239,970.112600
5	457,614.834500	2,239,969.940200
6	457,657.516600	2,239,936.674200

Vértice	X	Y
7	457,649.204800	2,239,919.983800
8	457,648.554300	2,239,918.677600
9	457,647.057800	2,239,915.672600
10	457,651.353100	2,239,897.888100
11	457,963.477100	2,239,664.851000
12	457,971.943700	2,239,678.080300



Vértice	X	Y
13	457,937.313400	2,239,705.003500
14	457,941.602100	2,239,711.257700
15	457,996.358900	2,239,668.793600
16	457,998.459400	2,239,667.164700
17	457,999.622700	2,239,666.262600
18	457,988.895600	2,239,651.144600
19	458,057.993400	2,239,600.958200
20	458,065.691500	2,239,615.025800
21	458,079.684200	2,239,604.174500
22	458,086.923000	2,239,614.408700
23	458,091.535500	2,239,620.929900
24	458,106.881400	2,239,642.626000
25	458,115.199300	2,239,651.500000
26	458,120.110700	2,239,647.917600
27	458,139.160800	2,239,665.909300
28	458,148.322500	2,239,664.472300
29	458,154.354900	2,239,660.582900
30	458,161.159900	2,239,658.212400
31	458,173.722500	2,239,653.836100
32	458,176.744100	2,239,645.259100
33	458,187.315000	2,239,639.451000
34	458,181.590500	2,239,630.111100
35	458,177.260700	2,239,623.046800
36	458,171.126200	2,239,626.902800
37	458,158.740000	2,239,634.688400
38	458,150.217300	2,239,620.299400
39	458,150.464700	2,239,620.349000
40	458,141.754100	2,239,609.683000
41	458,141.431300	2,239,609.287900
42	458,142.280700	2,239,606.899900
43	458,141.552100	2,239,605.669800
44	458,123.511500	2,239,575.211700
45	458,121.473100	2,239,571.770100

Vértice	X	Y
46	458,152.770200	2,239,547.503900
47	458,156.511500	2,239,544.603100
48	458,159.771200	2,239,542.290600
49	458,119.588900	2,239,482.518100
50	458,009.524900	2,239,381.168200
51	458,009.521400	2,239,381.166000
52	458,009.500900	2,239,381.178900
53	457,965.214900	2,239,409.291600
54	457,711.694800	2,239,595.843200
55	457,705.243200	2,239,609.553000
56	457,683.282800	2,239,638.657200
57	457,640.420100	2,239,667.232300
58	457,632.482700	2,239,672.523900
59	457,628.249200	2,239,678.874000
60	457,624.545000	2,239,689.192700
61	457,620.840900	2,239,700.834400
62	457,619.782600	2,239,718.561500
63	457,620.311700	2,239,742.903200
64	457,620.101900	2,239,765.995400
65	457,620.076400	2,239,768.795600
66	457,620.313500	2,239,770.963000
67	457,620.001900	2,239,772.569900
68	457,618.724300	2,239,788.411600
69	457,606.024200	2,239,873.872300
70	457,602.849200	2,239,881.545200
71	457,599.153400	2,239,883.479500
72	457,590.197400	2,239,888.167200
73	457,582.876300	2,239,891.999000
74	457,573.172200	2,239,897.078100
75	457,572.967100	2,239,897.185600
76	457,572.904000	2,239,897.218100
1	457,614.456800	2,239,970.235300

Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 3 UP-IT-2-1, con una superficie de 0.117099 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	457,586.090800	2,239,823.164400
2	457,609.427200	2,239,806.018900
3	457,584.027100	2,239,773.951400

Vértice	X	Y
4	457,561.325900	2,239,793.795200
1	457,586.090800	2,239,823.164400

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 4 UP-IT-3, con una superficie de 0.485224 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	457,535.908700	2,238,992.602600
2	457,576.259000	2,238,972.525700
3	457,565.985800	2,238,964.318700

Vértice	X	Y
4	457,510.297900	2,238,884.336600
5	457,468.261200	2,238,909.139300
1	457,535.908700	2,238,992.602600

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 5 UP-IT-4, con una superficie de 2.768657 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	456,540.943000	2,237,454.340400
2	456,549.106000	2,237,450.935500
3	456,563.248500	2,237,443.980400
4	456,485.395200	2,237,265.957000
5	456,414.514700	2,237,250.500300
6	456,295.088200	2,237,139.053800
7	456,274.769600	2,237,154.454600
8	456,250.117100	2,237,129.173200
9	456,228.985400	2,237,147.184700
10	456,200.318200	2,237,120.132400
11	456,197.162400	2,237,121.296600
12	456,188.331300	2,237,126.117700
13	456,184.341000	2,237,128.296100
14	456,181.880300	2,237,128.613600
15	456,181.061500	2,237,130.087600
16	456,195.129000	2,237,146.054100
17	456,202.196400	2,237,154.075600
18	456,204.278900	2,237,156.439200
19	456,208.944500	2,237,161.734600
20	456,218.260000	2,237,172.307700
21	456,218.627500	2,237,172.724700
22	456,224.199000	2,237,179.048400
23	456,239.215200	2,237,196.091700

Vértice	X	Y
24	456,241.806400	2,237,198.423000
25	456,235.925200	2,237,204.663100
26	456,226.520300	2,237,214.641500
27	456,234.753300	2,237,226.450500
28	456,244.969200	2,237,241.104000
29	456,245.512800	2,237,240.942600
30	456,251.386500	2,237,250.308900
31	456,284.782600	2,237,237.091100
32	456,290.999200	2,237,242.684600
33	456,296.077200	2,237,247.253600
34	456,300.809200	2,237,251.511200
35	456,301.451200	2,237,252.088800
36	456,312.950500	2,237,262.435500
37	456,324.216200	2,237,254.963300
38	456,328.306000	2,237,252.250500
39	456,333.149400	2,237,249.038000
40	456,337.993000	2,237,245.825500
41	456,405.255000	2,237,304.537100
42	456,494.927000	2,237,379.254400
43	456,501.531100	2,237,389.998200
44	456,504.166400	2,237,394.285600
45	456,536.940900	2,237,447.604000
1	456,540.943000	2,237,454.340400

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 6 UP-IT-5, con una superficie de 0.788687 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	455,750.288500	2,236,685.734100
2	455,815.131500	2,236,662.589300
3	455,794.970100	2,236,635.284200
4	455,746.551300	2,236,562.259100

Vértice	X	Y
5	455,726.390000	2,236,576.546600
6	455,685.134800	2,236,609.335200
1	455,750.288500	2,236,685.734100



**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 7 UP-IT-6, con una superficie de 0.145965 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	455,963.033800	2,236,936.516900
2	455,966.555700	2,236,920.237800
3	455,967.696100	2,236,917.684000
4	455,961.274100	2,236,915.984300
5	455,956.351600	2,236,901.433700
6	455,952.420100	2,236,901.323000
7	455,952.622700	2,236,897.843700
8	455,952.714500	2,236,896.268200
9	455,952.831100	2,236,894.263100

Vértice	X	Y
10	455,954.951300	2,236,891.945300
11	455,931.999200	2,236,869.954500
12	455,918.540500	2,236,882.812600
13	455,936.084900	2,236,900.597400
14	455,928.514400	2,236,912.494000
15	455,945.578200	2,236,928.596500
16	455,952.547900	2,236,935.325900
1	455,963.033800	2,236,936.516900

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 8 UP-IT-7, con una superficie de 0.016439 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	455,830.228700	2,236,742.354500
2	455,839.721400	2,236,739.395600
3	455,837.749000	2,236,736.067000
4	455,832.201300	2,236,720.533900

Vértice	X	Y
5	455,825.174400	2,236,723.985600
6	455,828.872800	2,236,736.067000
1	455,830.228700	2,236,742.354500

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 9 UP-IT-8, con una superficie de 0.305679 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	455,518.429000	2,236,679.208700
2	455,577.221800	2,236,656.781400
3	455,562.659900	2,236,614.653100

Vértice	X	Y
4	455,493.510300	2,236,640.740000
1	455,518.429000	2,236,679.208700

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 10 UP-IT-9, con una superficie de 0.782488 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	454,546.381200	2,235,823.172100
2	454,552.656800	2,235,804.814300
3	454,560.742700	2,235,781.158000
4	454,573.680400	2,235,743.308100
5	454,568.363700	2,235,741.490800
6	454,569.764500	2,235,737.008200
7	454,572.285800	2,235,728.939800

Vértice	X	Y
8	454,572.937300	2,235,726.856400
9	454,574.361700	2,235,722.297000
10	454,573.969900	2,235,721.653400
11	454,580.090400	2,235,703.964400
12	454,580.103400	2,235,703.925900
13	454,583.776300	2,235,693.310300
14	454,583.654400	2,235,693.259500

Vértice	X	Y
15	454,536.402800	2,235,676.910700
16	454,534.083900	2,235,676.108400
17	454,488.297500	2,235,803.588500

Vértice	X	Y
18	454,546.373500	2,235,823.195900
1	454,546.381200	2,235,823.172100

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 11 UP-IT-10, con una superficie de 0.398204 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	454,590.110700	2,235,674.330200
2	454,590.328200	2,235,674.373700
3	454,600.127500	2,235,646.051200
4	454,600.883000	2,235,644.397400
5	454,600.888900	2,235,644.385800
6	454,602.000600	2,235,642.435800
7	454,609.875700	2,235,628.621900
8	454,615.422600	2,235,618.892000
9	454,597.052900	2,235,612.527100

Vértice	X	Y
10	454,606.628200	2,235,595.025600
11	454,601.589100	2,235,593.279500
12	454,577.937600	2,235,585.084500
13	454,572.913300	2,235,582.260400
14	454,563.016900	2,235,595.552300
15	454,540.837900	2,235,657.303600
16	454,541.424600	2,235,657.506400
1	454,590.110700	2,235,674.330200

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 12 UP-IT-11, con una superficie de 2.693580 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	454,882.139000	2,234,527.454900
2	454,962.093000	2,234,497.334200
3	454,947.618300	2,234,324.308200
4	454,942.111900	2,234,289.476900
5	454,941.666900	2,234,289.566000
6	454,933.680000	2,234,292.503000
7	454,924.818000	2,234,294.891000
8	454,915.906900	2,234,295.635900
9	454,906.703000	2,234,299.506000
10	454,895.453900	2,234,303.003000
11	454,887.250000	2,234,304.895000
12	454,877.029000	2,234,307.853000
13	454,867.831000	2,234,309.769000
14	454,856.055000	2,234,314.540000
15	454,846.996900	2,234,316.437000

Vértice	X	Y
16	454,837.000900	2,234,320.060000
17	454,828.709000	2,234,323.045000
18	454,819.122900	2,234,326.082000
19	454,813.449000	2,234,327.954000
20	454,805.632000	2,234,330.800000
21	454,798.938400	2,234,332.299600
22	454,798.508100	2,234,347.081100
23	454,814.383200	2,234,399.997900
24	454,800.624900	2,234,406.771200
25	454,812.054800	2,234,431.536300
26	454,824.331600	2,234,426.032900
27	454,830.469800	2,234,442.966300
28	454,874.933900	2,234,515.673000
1	454,882.139000	2,234,527.454900

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 13 UP-IT-12, con una superficie de 4.897064 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	454,823.713300	2,234,318.870000
2	454,827.511900	2,234,317.594000
3	454,836.388900	2,234,315.283000

Vértice	X	Y
4	454,845.778900	2,234,310.711000
5	454,854.796900	2,234,307.826900
6	454,866.472000	2,234,304.360000

Vértice	X	Y
7	454,876.516900	2,234,301.663000
8	454,885.261000	2,234,298.916000
9	454,894.128900	2,234,296.031000
10	454,904.700000	2,234,292.485000
11	454,914.571000	2,234,289.419000
12	454,924.128000	2,234,289.091000
13	454,932.317000	2,234,287.881000
14	454,939.392000	2,234,285.455000
15	454,941.361600	2,234,284.730600
16	454,932.705800	2,234,229.978000
17	454,873.274700	2,234,090.842200
18	454,816.023100	2,233,995.926300
19	454,813.085600	2,233,997.664500
20	454,802.287800	2,234,004.053300
21	454,786.315800	2,234,012.867500
22	454,782.163300	2,234,014.981400
23	454,775.992200	2,234,017.830400
24	454,772.047100	2,234,019.383700
25	454,768.016600	2,234,020.699200

Vértice	X	Y
26	454,763.915000	2,234,021.772500
27	454,759.756700	2,234,022.599700
28	454,741.844400	2,234,026.025900
29	454,738.566200	2,234,026.755200
30	454,735.318300	2,234,027.608700
31	454,708.886800	2,234,035.613600
32	454,671.111800	2,234,047.638900
33	454,659.845100	2,234,051.035000
34	454,658.231000	2,234,051.500900
35	454,660.406900	2,234,055.012800
36	454,706.994700	2,234,144.765000
37	454,709.673000	2,234,149.924900
38	454,711.801600	2,234,153.492900
39	454,762.819800	2,234,239.009000
40	454,775.473900	2,234,267.860200
41	454,782.108500	2,234,276.425700
42	454,782.317500	2,234,276.695800
43	454,808.210400	2,234,268.145100
1	454,823.713300	2,234,318.870000

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 14 UP-IT-13, con una superficie de 3.100863 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	454,612.988500	2,233,994.383500
2	454,745.091000	2,233,949.246700
3	454,780.560500	2,233,937.134500
4	454,751.694000	2,233,889.277600
5	454,742.054500	2,233,881.823300
6	454,717.951600	2,233,863.183900
7	454,703.312500	2,233,821.969400
8	454,673.875300	2,233,771.680600
9	454,661.273400	2,233,751.582300
10	454,646.617900	2,233,757.374000
11	454,641.175500	2,233,759.171200
12	454,546.414600	2,233,799.665100
13	454,544.363600	2,233,800.549100
14	454,544.442400	2,233,800.722300
15	454,550.593400	2,233,814.951100

Vértice	X	Y
16	454,557.357300	2,233,831.168800
17	454,563.678100	2,233,847.189900
18	454,569.318200	2,233,862.325000
19	454,574.115400	2,233,875.887300
20	454,578.919000	2,233,889.387400
21	454,583.065300	2,233,901.390000
22	454,588.107400	2,233,915.583400
23	454,594.106600	2,233,934.193300
24	454,599.493500	2,233,951.390900
25	454,605.408300	2,233,968.772300
26	454,610.081900	2,233,984.864900
1	454,612.988500	2,233,994.383500



Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 15 UP-IT-14, con una superficie de 2.410184 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,535.081700	2,233,780.143100
2	454,538.820900	2,233,778.596500
3	454,631.114800	2,233,740.292300
4	454,649.116900	2,233,734.335600
5	454,646.748100	2,233,730.999900
6	454,640.107200	2,233,733.213100
7	454,623.500000	2,233,710.500000
8	454,608.502800	2,233,692.278600
9	454,607.518400	2,233,692.603400
10	454,557.485300	2,233,652.553600
11	454,508.443500	2,233,562.843100
12	454,359.555800	2,233,423.484800
13	454,357.031500	2,233,425.831000
14	454,364.928500	2,233,437.202800
15	454,365.607200	2,233,438.387400
16	454,383.466500	2,233,454.526900
17	454,384.613200	2,233,455.976700
18	454,412.103700	2,233,482.312000
19	454,457.486000	2,233,533.443700
20	454,471.335700	2,233,549.047900
21	454,490.257000	2,233,570.366200
22	454,495.792500	2,233,576.603000
23	454,581.452100	2,233,683.456100
24	454,575.643400	2,233,690.010000
25	454,412.510800	2,233,506.832900
26	454,387.025800	2,233,480.686800
27	454,386.229400	2,233,479.869800
28	454,377.041000	2,233,470.442500
29	454,375.197500	2,233,471.892800
30	454,374.142800	2,233,472.558900
31	454,372.921700	2,233,472.947400
32	454,372.200100	2,233,473.280500
33	454,371.922600	2,233,474.057700
34	454,372.533200	2,233,475.223400
35	454,373.088300	2,233,476.666600
36	454,373.698900	2,233,478.276400
37	454,372.921700	2,233,479.497600
38	454,371.922500	2,233,480.829800
39	454,370.645800	2,233,481.051800

Vértice	X	Y
40	454,369.480200	2,233,480.940800
41	454,369.147000	2,233,481.995500
42	454,368.869500	2,233,483.549800
43	454,369.813100	2,233,484.604500
44	454,370.146300	2,233,486.602800
45	454,372.144600	2,233,488.989700
46	454,372.755200	2,233,489.988900
47	454,372.921700	2,233,491.043500
48	454,372.866100	2,233,492.209200
49	454,370.867800	2,233,491.154600
50	454,369.924200	2,233,489.822300
51	454,369.147100	2,233,489.267200
52	454,367.870400	2,233,488.046000
53	454,366.704600	2,233,487.379900
54	454,365.316900	2,233,486.713800
55	454,364.595300	2,233,486.436300
56	454,363.762700	2,233,486.991400
57	454,362.280900	2,233,487.661700
58	454,369.128400	2,233,498.219800
59	454,378.639200	2,233,513.461600
60	454,387.119800	2,233,526.783500
61	454,396.180300	2,233,540.963500
62	454,404.415300	2,233,553.887300
63	454,414.262800	2,233,569.138100
64	454,423.392600	2,233,583.853800
65	454,429.095900	2,233,592.688000
66	454,441.257300	2,233,611.806400
67	454,450.223700	2,233,625.950800
68	454,458.283700	2,233,638.984400
69	454,467.726000	2,233,654.090700
70	454,476.805000	2,233,669.096900
71	454,495.452100	2,233,701.304900
72	454,502.968800	2,233,715.077200
73	454,512.226400	2,233,732.394100
74	454,519.763600	2,233,747.410800
75	454,528.342700	2,233,765.320200
1	454,535.081700	2,233,780.143100



Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 16 UP-IT-15, con una superficie de 1.396452 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,307.923300	2,233,403.004300
2	454,311.697000	2,233,400.569200
3	454,332.747200	2,233,390.861600
4	454,333.745300	2,233,390.491500
5	454,330.033700	2,233,383.384100
6	454,322.999000	2,233,370.829600
7	454,312.384000	2,233,353.879100
8	454,307.605100	2,233,356.699200
9	454,282.727000	2,233,317.980100
10	454,300.001900	2,233,306.796200
11	454,181.315500	2,233,128.004400
12	454,146.068600	2,233,075.136800
13	454,117.191000	2,233,093.730800
14	454,115.173600	2,233,095.019500
15	454,113.470500	2,233,096.082400
16	454,114.689800	2,233,097.977800
17	454,126.209000	2,233,116.561100
18	454,133.961200	2,233,128.483500
19	454,143.372800	2,233,143.096100

Vértice	X	Y
20	454,153.713100	2,233,159.631900
21	454,162.645500	2,233,173.563800
22	454,172.331400	2,233,189.065800
23	454,181.039700	2,233,202.913700
24	454,208.302300	2,233,245.973800
25	454,217.015200	2,233,259.686300
26	454,226.745000	2,233,275.109500
27	454,234.211200	2,233,286.916900
28	454,244.931300	2,233,303.624000
29	454,255.938100	2,233,320.540700
30	454,265.664500	2,233,335.918300
31	454,276.860800	2,233,353.788100
32	454,284.933000	2,233,366.652600
33	454,291.880900	2,233,377.778800
34	454,300.877200	2,233,392.093000
35	454,306.962300	2,233,401.494500
1	454,307.923300	2,233,403.004300

Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 17 UP-IT-16, con una superficie de 0.184044 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,094.760600	2,233,066.829900
2	454,127.021300	2,233,046.567200
3	454,097.063100	2,233,001.632100
4	454,071.143500	2,233,029.869100

Vértice	X	Y
5	454,077.644100	2,233,040.060300
6	454,088.572400	2,233,057.088300
1	454,094.760600	2,233,066.829900

Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 18 UP-IT-17, con una superficie de 2.839285 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453,746.960600	2,232,448.396800
2	453,748.715400	2,232,447.823200
3	453,815.008200	2,232,406.510400
4	453,831.015400	2,232,398.572800
5	453,836.307200	2,232,409.023900
6	453,845.303100	2,232,404.526000
7	453,840.540600	2,232,393.678000
8	453,863.690100	2,232,381.932800
9	453,782.748700	2,232,177.737600
10	453,714.850000	2,232,196.728400

Vértice	X	Y
11	453,692.364500	2,232,244.946800
12	453,697.889300	2,232,247.040600
13	453,687.328200	2,232,272.920000
14	453,715.890300	2,232,358.640800
15	453,724.258400	2,232,386.039100
16	453,730.322600	2,232,405.329500
17	453,736.313000	2,232,424.140600
18	453,741.230100	2,232,439.590600
19	453,741.893200	2,232,439.365800
20	453,744.204300	2,232,446.184600



Vértice	X	Y
21	453,746.004400	2,232,445.574600

Vértice	X	Y
1	453,746.960600	2,232,448.396800

**Uso Público con Infraestructura Turística
Polígono 19 UP-IT-18, con una superficie de 0.408017 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	453,722.047000	2,232,146.751400
2	453,764.048809	2,232,130.571790
3	453,756.048800	2,232,110.389800
4	453,755.334235	2,232,108.587050
5	453,749.472041	2,232,093.797560
6	453,746.358319	2,232,085.943110
7	453,746.333500	2,232,085.880500
8	453,740.471100	2,232,071.091000
9	453,723.513300	2,232,028.310800
10	453,712.331700	2,232,062.222100
11	453,702.293300	2,232,092.666200
12	453,697.119965	2,232,108.354880

Vértice	X	Y
13	453,692.312002	2,232,122.935960
14	453,689.518233	2,232,131.408880
15	453,691.401700	2,232,130.574300
16	453,706.105120	2,232,124.694380
17	453,708.571668	2,232,123.708000
18	453,712.252303	2,232,122.236040
19	453,712.683200	2,232,122.063800
20	453,712.939518	2,232,122.739700
21	453,714.315948	2,232,126.368400
22	453,715.194595	2,232,128.685710
1	453,722.047000	2,232,146.751400

**Subzona de Recuperación
Polígono 1 Norte 1 con una superficie de 5.847257 hectáreas.**

Vértice	X	Y
1	458,487.933500	2,240,423.767100
2	458,483.609200	2,240,417.432900
3	458,466.571300	2,240,398.240800
4	458,460.221700	2,240,391.088400
5	458,506.300700	2,240,351.344300
6	458,503.080900	2,240,348.303900
7	458,496.159500	2,240,341.325800
8	458,462.056100	2,240,306.942700
9	458,456.157600	2,240,310.294100
10	458,449.542900	2,240,311.087800
11	458,437.901300	2,240,311.617000
12	458,422.026300	2,240,309.764900
13	458,412.236700	2,240,308.971200
14	458,406.680400	2,240,309.500300
15	458,401.388800	2,240,312.146200
16	458,397.419900	2,240,314.792000
17	458,393.451200	2,240,317.967000

Vértice	X	Y
18	458,313.282300	2,240,388.875500
19	458,269.626000	2,240,424.594300
20	458,214.857000	2,240,474.468400
21	458,176.095600	2,240,509.658000
22	458,117.357900	2,240,559.002900
23	458,100.821400	2,240,571.570600
24	458,095.662000	2,240,577.656000
25	458,087.989200	2,240,587.842500
26	458,059.017200	2,240,608.480100
27	458,053.064100	2,240,612.845700
28	458,044.068300	2,240,621.841600
29	458,006.600000	2,240,654.579700
30	458,006.364300	2,240,654.785500
31	458,006.355900	2,240,654.793300
32	458,063.322700	2,240,699.602600
1	458,487.933500	2,240,423.767100



Subzona de Recuperación
Polígono 2 Norte 2 con una superficie de 53.173618 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	458,003.106400	2,240,652.218100
2	458,003.113200	2,240,652.211900
3	458,050.021400	2,240,610.332200
4	458,124.369500	2,240,545.509100
5	458,284.178100	2,240,405.808900
6	458,379.428200	2,240,320.877400
7	458,400.330400	2,240,306.060700
8	458,409.590900	2,240,304.208600
9	458,427.318000	2,240,305.267000
10	458,440.282600	2,240,306.325300
11	458,446.897200	2,240,306.060700
12	458,451.395100	2,240,305.531600
13	458,457.122200	2,240,301.968000
14	458,443.976800	2,240,289.347100
15	458,440.258300	2,240,285.802100
16	458,436.539700	2,240,282.257200
17	458,434.488600	2,240,279.149700
18	458,458.771400	2,240,257.973200
19	458,475.045000	2,240,243.781500
20	458,491.318500	2,240,229.589700
21	458,493.868000	2,240,227.366400
22	458,496.417600	2,240,225.143000
23	458,508.235300	2,240,214.837100
24	458,482.605900	2,240,181.007400
25	458,463.769800	2,240,100.295000
26	458,320.454800	2,239,860.182000
27	458,341.987200	2,239,813.343900
28	458,159.771200	2,239,542.290600
29	458,156.511500	2,239,544.603100
30	458,152.770200	2,239,547.503900
31	458,121.473100	2,239,571.770100
32	458,123.511500	2,239,575.211700
33	458,141.552100	2,239,605.669800
34	458,142.280700	2,239,606.899900
35	458,141.431300	2,239,609.287900
36	458,141.754100	2,239,609.683000
37	458,150.464700	2,239,620.349000
38	458,150.217300	2,239,620.299400
39	458,158.740000	2,239,634.688400
40	458,171.126200	2,239,626.902800

Vértice	X	Y
41	458,177.260700	2,239,623.046800
42	458,181.590500	2,239,630.111100
43	458,187.315000	2,239,639.451000
44	458,176.744100	2,239,645.259100
45	458,173.722500	2,239,653.836100
46	458,161.159900	2,239,658.212400
47	458,154.354900	2,239,660.582900
48	458,148.322500	2,239,664.472300
49	458,139.160800	2,239,665.909300
50	458,120.110700	2,239,647.917600
51	458,115.199300	2,239,651.500000
52	458,106.881400	2,239,642.626000
53	458,091.535500	2,239,620.929900
54	458,086.923000	2,239,614.408700
55	458,079.684200	2,239,604.174500
56	458,065.691500	2,239,615.025800
57	458,057.993400	2,239,600.958200
58	457,988.895600	2,239,651.144600
59	457,999.622700	2,239,666.262600
60	457,998.459400	2,239,667.164700
61	457,996.358900	2,239,668.793600
62	457,941.602100	2,239,711.257700
63	457,937.313400	2,239,705.003500
64	457,971.943700	2,239,678.080300
65	457,963.477100	2,239,664.851000
66	457,651.353100	2,239,897.888100
67	457,647.057800	2,239,915.672600
68	457,648.554300	2,239,918.677600
69	457,649.204800	2,239,919.983800
70	457,657.516600	2,239,936.674200
71	457,614.834500	2,239,969.940200
72	457,614.613400	2,239,970.112600
73	457,614.571000	2,239,970.145700
74	457,614.460400	2,239,970.232500
75	457,614.456800	2,239,970.235300
76	458,002.138600	2,240,651.476000
77	458,003.093800	2,240,652.227400
1	458,003.106400	2,240,652.218100



Subzona de Recuperación

Polígono 3 Tulum-Tancah con una superficie de 0.093104 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	456,011.924700	2,237,083.090500
2	456,025.651800	2,237,075.813200
3	456,019.698000	2,237,065.228500
4	456,017.217200	2,237,066.386200
5	456,011.759500	2,237,056.132300
6	456,009.609500	2,237,055.966900
7	456,003.820900	2,237,046.374600
8	456,004.813200	2,237,043.728300
9	455,999.851700	2,237,034.136000
10	456,001.340100	2,237,031.324400
11	455,996.047800	2,237,020.905200

Vértice	X	Y
12	455,983.147800	2,237,028.512900
13	455,988.605400	2,237,039.097600
14	455,986.455400	2,237,041.909100
15	455,992.409300	2,237,051.336100
16	455,990.755400	2,237,054.313100
17	455,996.213200	2,237,062.913100
18	455,997.701600	2,237,063.409300
19	456,003.820900	2,237,071.678500
20	456,007.459400	2,237,074.159400
1	456,011.924700	2,237,083.090500

Subzona de Recuperación

Polígono 4 Cresterías 1 con una superficie de 1.325116 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,315.016000	2,236,093.044400
2	455,325.070200	2,236,088.810700
3	455,320.661200	2,236,072.897500
4	455,328.598700	2,236,053.847400
5	455,319.073700	2,236,044.322400
6	455,309.548700	2,236,034.797400
7	455,311.136200	2,236,014.159800
8	455,306.373700	2,236,003.047300
9	455,296.848700	2,235,988.759800
10	455,282.561100	2,235,977.647300
11	455,268.273600	2,235,979.234800
12	455,252.398600	2,235,979.234800
13	455,238.111000	2,235,969.709800
14	455,233.348400	2,235,968.122300
15	455,234.936000	2,235,952.247200
16	455,247.636100	2,235,944.309800
17	455,257.161100	2,235,926.847200
18	455,255.573600	2,235,914.147100
19	455,244.461100	2,235,912.559600
20	455,236.523500	2,235,920.497200
21	455,223.823500	2,235,923.672100

Vértice	X	Y
22	455,223.823400	2,235,904.622100
23	455,207.948500	2,235,888.747100
24	455,201.598500	2,235,882.397100
25	455,176.198400	2,235,890.334600
26	455,161.910900	2,235,896.684600
27	455,161.910900	2,235,912.559600
28	455,163.498300	2,235,931.609700
29	455,169.848400	2,235,942.722200
30	455,176.373900	2,235,959.641000
31	455,177.167800	2,235,978.691000
32	455,200.980300	2,236,000.122300
33	455,216.855400	2,236,004.091100
34	455,229.555400	2,235,996.947200
35	455,246.224200	2,236,001.709800
36	455,247.636100	2,236,018.922400
37	455,261.923600	2,236,037.972400
38	455,257.161100	2,236,057.022400
39	455,282.561100	2,236,074.485000
40	455,307.961200	2,236,084.009900
41	455,310.253500	2,236,090.398300
1	455,315.016000	2,236,093.044400

Subzona de Recuperación
Polígono 5 Cresterías 2 con una superficie de 0.201210 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	455,388.570100	2,235,950.909900
2	455,395.158000	2,235,950.909700
3	455,397.830600	2,235,950.909700
4	455,410.266100	2,235,950.116000
5	455,413.705700	2,235,940.326400
6	455,407.355700	2,235,934.240900
7	455,406.297300	2,235,924.451300
8	455,406.297400	2,235,913.074200
9	455,408.678600	2,235,903.020000
10	455,408.943200	2,235,896.140900
11	455,403.387000	2,235,897.993000
12	455,397.449300	2,235,896.456000
13	455,397.111000	2,235,895.821700
14	455,395.544300	2,235,892.884200
15	455,393.956700	2,235,888.597800
16	455,394.671200	2,235,885.661000
17	455,399.909900	2,235,882.644800
18	455,397.766700	2,235,876.056600
19	455,395.703100	2,235,874.945400

Vértice	X	Y
20	455,392.607500	2,235,874.389700
21	455,392.766200	2,235,871.849800
22	455,388.083100	2,235,873.199100
23	455,384.749300	2,235,876.136000
24	455,381.018600	2,235,878.041000
25	455,379.669200	2,235,879.787200
26	455,379.272300	2,235,883.835400
27	455,380.066200	2,235,887.486600
28	455,379.510600	2,235,889.709100
29	455,377.208600	2,235,890.582300
30	455,374.986100	2,235,897.805400
31	455,375.700500	2,235,901.536000
32	455,375.823900	2,235,903.509000
33	455,376.256200	2,235,910.426100
34	455,375.076500	2,235,924.715900
35	455,380.368200	2,235,934.770100
36	455,381.955700	2,235,941.649300
1	455,388.570100	2,235,950.909900

Subzona de Recuperación
Polígono 6 Santa Fe Norte con una superficie de 0.291123 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,962.276800	2,234,771.144000
2	454,967.460900	2,234,768.600700
3	454,968.341200	2,234,765.764200
4	454,969.123700	2,234,762.536500
5	454,969.123700	2,234,758.917500
6	454,971.666700	2,234,755.591900
7	454,972.351400	2,234,752.853200
8	454,972.547000	2,234,748.940800
9	454,970.884300	2,234,746.691100
10	454,971.177600	2,234,743.072200
11	454,974.503200	2,234,739.550900
12	454,979.980700	2,234,735.736300
13	454,983.795300	2,234,731.921700
14	454,984.675500	2,234,729.476400
15	454,984.186500	2,234,728.302600
16	454,982.230300	2,234,727.715800
17	454,979.882900	2,234,726.248600
18	454,976.557300	2,234,724.292400

Vértice	X	Y
19	454,975.285700	2,234,721.260300
20	454,978.317800	2,234,718.815000
21	454,980.274000	2,234,718.326000
22	454,978.024400	2,234,715.880700
23	454,976.459400	2,234,712.946400
24	454,974.405400	2,234,707.566800
25	454,973.231700	2,234,700.622200
26	454,971.529900	2,234,696.248500
27	454,955.800100	2,234,680.657200
28	454,955.101400	2,234,679.632000
29	454,953.912100	2,234,677.753900
30	454,952.034000	2,234,675.500500
31	454,948.466000	2,234,673.810300
32	454,946.337500	2,234,671.932300
33	454,944.584900	2,234,669.804000
34	454,945.336000	2,234,668.364200
35	454,943.395400	2,234,667.738200
36	454,943.019900	2,234,669.178000



Vértice	X	Y
37	454,940.578500	2,234,671.932300
38	454,938.137200	2,234,671.994900
39	454,935.508000	2,234,671.056000
40	454,933.692700	2,234,668.677200
41	454,932.190300	2,234,665.609800
42	454,931.000800	2,234,662.542500
43	454,929.373300	2,234,658.473600
44	454,927.119700	2,234,655.531400
45	454,924.803600	2,234,653.465600
46	454,922.612600	2,234,652.464100
47	454,919.920800	2,234,652.276300
48	454,916.728200	2,234,651.587700
49	454,913.473200	2,234,650.022700
50	454,910.593500	2,234,648.207300
51	454,908.966100	2,234,646.392000
52	454,907.588800	2,234,645.327700
53	454,904.709200	2,234,644.764400
54	454,902.455800	2,234,646.392000
55	454,900.765500	2,234,647.831700
56	454,899.638800	2,234,650.022700
57	454,900.452600	2,234,651.337300
58	454,901.642000	2,234,653.590800
59	454,901.266300	2,234,655.844400
60	454,901.767200	2,234,657.472000
61	454,902.643600	2,234,659.099500
62	454,904.020700	2,234,659.600300
63	454,905.022300	2,234,657.722400
64	454,906.462000	2,234,658.348400
65	454,907.526200	2,234,657.722400
66	454,908.715700	2,234,658.911700
67	454,911.031800	2,234,660.601800
68	454,912.909800	2,234,660.914900
69	454,915.225900	2,234,660.977500
70	454,917.479500	2,234,660.664500
71	454,919.920800	2,234,661.353200

Vértice	X	Y
72	454,921.548500	2,234,662.479900
73	454,924.553200	2,234,664.232700
74	454,926.431200	2,234,666.548800
75	454,928.309000	2,234,669.428400
76	454,931.000800	2,234,673.622500
77	454,933.254500	2,234,677.628800
78	454,934.882000	2,234,682.136000
79	454,934.756800	2,234,684.326800
80	454,932.503200	2,234,685.891900
81	454,933.442300	2,234,689.585200
82	454,934.256000	2,234,692.214400
83	454,936.697300	2,234,693.904600
84	454,937.886700	2,234,695.156500
85	454,939.042500	2,234,698.076200
86	454,944.085500	2,234,704.827800
87	454,936.236800	2,234,712.136200
88	454,938.351400	2,234,719.732800
89	454,948.129700	2,234,727.573900
90	454,945.649100	2,234,730.258900
91	454,945.746800	2,234,734.953800
92	454,948.192100	2,234,738.377100
93	454,952.789100	2,234,740.431200
94	454,956.799500	2,234,743.365500
95	454,956.310300	2,234,745.517400
96	454,954.941100	2,234,748.353900
97	454,955.723500	2,234,751.875100
98	454,957.777600	2,234,755.200600
99	454,959.342500	2,234,758.135000
100	454,960.711900	2,234,760.091200
101	454,960.809700	2,234,761.460500
102	454,959.831500	2,234,764.199300
103	454,958.853400	2,234,767.622600
1	454,962.276800	2,234,771.144000

Subzona de Recuperación

Polígono 7 Santa Fe Sur con una superficie de 0.622594 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,931.608000	2,234,611.993700
2	454,938.103900	2,234,609.606000
3	454,945.660900	2,234,607.815000
4	454,970.723600	2,234,600.502100
5	454,962.093000	2,234,497.334200
6	454,882.139000	2,234,527.454900

Vértice	X	Y
7	454,895.451700	2,234,549.223200
8	454,891.430000	2,234,550.916500
9	454,897.356700	2,234,563.193200
10	454,905.400000	2,234,565.309900
1	454,931.608000	2,234,611.993700

Subzona de Recuperación
Polígono 8 Pescadores con una superficie de 0.114758 hectáreas.

Vértices	X	Y
1	454,804.873400	2,234,325.064700
2	454,812.941900	2,234,322.404000
3	454,816.942900	2,234,321.144000
4	454,823.713300	2,234,318.870000
5	454,808.210400	2,234,268.145100
6	454,782.317500	2,234,276.695800

Vértices	X	Y
7	454,792.819900	2,234,290.254400
8	454,794.365600	2,234,294.717500
9	454,801.390900	2,234,315.003100
10	454,804.712500	2,234,324.593700
1	454,804.873400	2,234,325.064700

Subzona de Recuperación
Polígono 9 Maya, con una superficie de 1.241427 hectáreas

Vértice	X	Y
1	454,636.128800	2,234,054.550600
2	454,658.989500	2,234,047.951300
3	454,670.115400	2,234,044.598000
4	454,707.924300	2,234,032.561700
5	454,734.431700	2,234,024.533900
6	454,737.813200	2,234,023.645000
7	454,741.226400	2,234,022.886200
8	454,759.191100	2,234,019.449900
9	454,763.160800	2,234,018.662500
10	454,767.076700	2,234,017.640100
11	454,770.924800	2,234,016.386600
12	454,774.691500	2,234,014.906400
13	454,780.766300	2,234,012.101900
14	454,784.862500	2,234,010.016400
15	454,800.655100	2,234,001.301100

Vértice	X	Y
16	454,811.456200	2,233,994.910400
17	454,814.370400	2,233,993.186200
18	454,780.560500	2,233,937.134500
19	454,745.091000	2,233,949.246700
20	454,612.988500	2,233,994.383500
21	454,617.173800	2,234,008.088700
22	454,621.510100	2,234,023.625800
23	454,624.902900	2,234,033.799000
24	454,629.268900	2,234,032.445000
25	454,633.536900	2,234,046.197900
26	454,634.711600	2,234,045.833400
27	454,636.964200	2,234,053.091900
28	454,635.789400	2,234,053.456500
1	454,636.128800	2,234,054.550600

Subzona de Recuperación
Polígono 10 Playa-Tortugas 1, con una superficie de 0.270882 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,544.363600	2,233,800.549100
2	454,546.414600	2,233,799.665100
3	454,641.175500	2,233,759.171200
4	454,646.617900	2,233,757.374000
5	454,661.273400	2,233,751.582300
6	454,660.594600	2,233,750.500000

Vértice	X	Y
7	454,649.116900	2,233,734.335600
8	454,631.114800	2,233,740.292300
9	454,538.820900	2,233,778.596500
10	454,535.081700	2,233,780.143100
11	454,536.460800	2,233,783.176100
1	454,544.363600	2,233,800.549100



Subzona de Recuperación

Polígono 11 Playa-Tortugas 2, con una superficie de 0.622147 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,575.643400	2,233,690.010000
2	454,581.452100	2,233,683.456100
3	454,495.792500	2,233,576.603000
4	454,490.257000	2,233,570.366200
5	454,471.335700	2,233,549.047900
6	454,457.486000	2,233,533.443700
7	454,412.103700	2,233,482.312000
8	454,384.613200	2,233,455.976700
9	454,383.466500	2,233,454.526900
10	454,365.607200	2,233,438.387400
11	454,364.928500	2,233,437.202800
12	454,357.031500	2,233,425.831000
13	454,352.752300	2,233,419.668800
14	454,350.049900	2,233,419.737100
15	454,347.298300	2,233,416.456200
16	454,336.715000	2,233,419.525400
17	454,338.514000	2,233,423.441200
18	454,335.656600	2,233,427.251200
19	454,330.894100	2,233,428.415400
20	454,330.546300	2,233,429.780300
21	454,331.433100	2,233,431.154300
22	454,327.652000	2,233,433.594200
23	454,330.916200	2,233,438.661600
24	454,340.238200	2,233,453.211500
25	454,350.605900	2,233,469.307100
26	454,358.943900	2,233,482.516300
27	454,362.280900	2,233,487.661700
28	454,363.762700	2,233,486.991400
29	454,364.595300	2,233,486.436300
30	454,365.316900	2,233,486.713800

Vértice	X	Y
31	454,366.704600	2,233,487.379900
32	454,367.870400	2,233,488.046000
33	454,369.147100	2,233,489.267200
34	454,369.924200	2,233,489.822300
35	454,370.867800	2,233,491.154600
36	454,372.866100	2,233,492.209200
37	454,372.921700	2,233,491.043500
38	454,372.755200	2,233,489.988900
39	454,372.144600	2,233,488.989700
40	454,370.146300	2,233,486.602800
41	454,369.813100	2,233,484.604500
42	454,368.869500	2,233,483.549800
43	454,369.147000	2,233,481.995500
44	454,369.480200	2,233,480.940800
45	454,370.645800	2,233,481.051800
46	454,371.922500	2,233,480.829800
47	454,372.921700	2,233,479.497600
48	454,373.698900	2,233,478.276400
49	454,373.088300	2,233,476.666600
50	454,372.533200	2,233,475.223400
51	454,371.922600	2,233,474.057700
52	454,372.200100	2,233,473.280500
53	454,372.921700	2,233,472.947400
54	454,374.142800	2,233,472.558900
55	454,375.197500	2,233,471.892800
56	454,377.041000	2,233,470.442500
57	454,386.229400	2,233,479.869800
58	454,387.025800	2,233,480.686800
59	454,412.510800	2,233,506.832900
1	454,575.643400	2,233,690.010000

Subzona de Recuperación

Polígono 12 Playa-Tortugas 3, con una superficie de 0.035301 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,325.919900	2,233,421.324600
2	454,348.276900	2,233,413.224300
3	454,337.862789	2,233,398.227670

Vértice	X	Y
4	454,318.406548	2,233,410.782260
5	454,318.322402	2,233,410.836130
6	454,319.504911	2,233,412.668620



Vértice	X	Y
7	454,320.538389	2,233,412.001770
8	454,324.659042	2,233,418.387730

Vértice	X	Y
9	454,324.288520	2,233,418.626420
1	454,325.919900	2,233,421.324600

Subzona de Recuperación

Polígono 13 Playa-Tortugas 4, con una superficie de 0.019635 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,317.129100	2,233,408.987100
2	454,336.607100	2,233,396.419700
3	454,336.355900	2,233,396.058000
4	454,334.694300	2,233,392.726900
5	454,333.838900	2,233,390.671300

Vértice	X	Y
6	454,333.745300	2,233,390.491500
7	454,332.747200	2,233,390.861600
8	454,311.697000	2,233,400.569200
1	454,317.129100	2,233,408.987100

Subzona de Recuperación

Polígono 14 Sur-1, con una superficie de 5.107437 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453,784.230200	2,233,476.190300
2	453,803.632900	2,233,469.061500
3	453,823.035600	2,233,461.933000
4	453,876.657300	2,233,410.112600
5	453,876.298300	2,233,392.010100
6	453,822.075700	2,233,334.881100
7	453,819.134300	2,233,280.578300
8	453,779.763300	2,233,199.381700
9	453,804.185400	2,233,151.588900
10	453,766.077900	2,233,078.288700
11	453,781.893900	2,233,066.067800
12	453,743.858200	2,233,019.758100
13	453,705.357200	2,233,032.039700

Vértice	X	Y
14	453,701.162300	2,233,090.311500
15	453,684.132300	2,233,113.397900
16	453,676.566700	2,233,189.453200
17	453,681.270100	2,233,205.240100
18	453,657.690100	2,233,219.127700
19	453,656.222400	2,233,251.388900
20	453,680.210100	2,233,273.707500
21	453,666.357400	2,233,322.788700
22	453,674.438200	2,233,323.459700
23	453,720.129100	2,233,327.253300
24	453,718.541400	2,233,430.941800
1	453,784.230200	2,233,476.190300

Subzona de Recuperación

Polígono 15 Costera-Sur-1, con una superficie de 0.132792 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454113.471	2233096.08
2	454115.174	2233095.02
3	454117.191	2233093.73
4	454146.069	2233075.14
5	454127.021	2233046.57

Vértice	X	Y
6	454094.761	2233066.83
7	454097.119	2233070.54
8	454105.242	2233083.29
1	454113.471	2233096.08

Subzona de Recuperación

Polígono 16 Costera-Sur-2, con una superficie de 0.427663 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,071.143500	2,233,029.869100
2	454,097.063100	2,233,001.632100
3	454,064.381800	2,232,952.612300
4	454,050.350100	2,232,911.760900
5	454,047.080100	2,232,910.254900
6	454,045.500700	2,232,909.967800
7	454,044.351900	2,232,911.547200
8	454,041.910900	2,232,913.413900
9	454,038.752000	2,232,913.701000
10	454,033.726300	2,232,916.572900
11	454,030.711000	2,232,918.870300
12	454,027.264900	2,232,921.024100
13	454,022.813600	2,232,922.316300
14	454,019.080300	2,232,921.024000

Vértice	X	Y
15	454,014.772600	2,232,922.172800
16	454,014.341800	2,232,924.326700
17	454,013.480300	2,232,928.203600
18	454,011.326400	2,232,931.075300
19	454,009.265900	2,232,932.620800
20	454,010.524100	2,232,934.586000
21	454,021.197200	2,232,951.173600
22	454,030.553500	2,232,965.992100
23	454,039.482800	2,232,979.858200
24	454,049.171800	2,232,995.023100
25	454,060.192700	2,233,012.438200
26	454,067.279800	2,233,023.811400
1	454,071.143500	2,233,029.869100

Subzona de Recuperación

Polígono 17 Sur-2, con una superficie de 0.701872 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453,692.364500	2,232,244.946800
2	453,714.850000	2,232,196.728400
3	453,782.748700	2,232,177.737600
4	453,764.052000	2,232,130.570600
5	453,722.047000	2,232,146.751400
6	453,715.194500	2,232,128.685700
7	453,714.315900	2,232,126.368400
8	453,712.939400	2,232,122.739700
9	453,712.683100	2,232,122.063800
10	453,712.252300	2,232,122.236000

Vértice	X	Y
11	453,708.571600	2,232,123.708000
12	453,706.105100	2,232,124.694300
13	453,691.401700	2,232,130.574300
14	453,689.549500	2,232,131.395000
15	453,667.054900	2,232,199.615900
16	453,669.176500	2,232,206.938000
17	453,667.483300	2,232,213.385200
18	453,675.927100	2,232,238.716900
1	453,692.364500	2,232,244.946800